

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 12 (1)

February 2019

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=643&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



Dimensionamento e Estudo da Viabilidade Econômica de uma Central de Armazenamento Temporário de Resíduos na UFMT- Campus Cuiabá-MT

Dimensioning and Study of the Economic Feasibility for a Temporary Waste-Storage Center at UFMT - Campus Cuiabá-MT

Fernandes, J.S.C.A.; Macedo, A. A.; Santos, A. A.

Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT

Author for correspondence: jhenicastilho@gmail.com

RESUMO: As Instituições do Ensino Superior (IES) têm por responsabilidade estimular o conhecimento e a solução de problemas. A gestão dos Resíduos Sólidos gerados é um dos grandes problemas enfrentados pelo poder público devido à sua capacidade poluidora quando este é incorretamente disposto, sendo assim têm-se criado políticas públicas voltadas ao tema. Com isso este trabalho tem por objetivo o dimensionamento de uma Central de Armazenamento Temporário de Resíduos (CATR), a partir da caracterização dos Resíduos Sólidos gerados na Universidade Federal de Mato Grosso, como também a aplicação de questionários socioambientais para conhecer o hábito da comunidade acadêmica em segregar resíduos e aceitação para a um programa de coleta seletiva. O trabalho foi realizado em três (3) etapas: (i) caracterização quali-quantitativa dos RS do *Campus Cuiabá* (2012); (ii) dimensionamento da CATR da UFMT (2014); e (iii) questionário socioambiental com a comunidade acadêmica do *campus Cuiabá* (2016). Os resultados da primeira etapa proporcionaram um retrato quali-quantitativos dos resíduos sólidos da Universidade, que serviram de base para o dimensionamento da CATR, a segunda etapa resultou no projeto executivo elaborado pela Proplan que está no aguardo de recursos financeiros para a sua construção, e com a terceira etapa passa a se conhecer a comunidade acadêmica e o seu hábito de separar os seus resíduos, servindo de base para a aplicação de técnicas de sensibilização ambiental no Campus. Conclui-se que com a construção da CATR e com uma coleta seletiva apoiada pela comunidade acadêmica os resíduos sólidos da UFMT campus Cuiabá terão uma disposição adequada.

Palavras-Chave: Resíduos; Universidade; Dimensionamento; Central; Questionário.

ABSTRACT: The higher education institutions have a duty on the stimulation of the knowledge and the problems solutions. And the management of the solid waste (SW) generated is one of the biggest problems faced by the government because of its pollution capability when it's not disposed correctly. For that reason this paper has as main goal to dimension a Waste Temporary Storage Center (WTSC), from characterization of Federal University of Mato Grosso waste solids, also the application of socioenvironmental questionnaires to know the routine to segregate the waste in their residents of the academic population and also the acceptance of a selective waste collection program at the University. This work was conducted in three steps, (i) Characterization qualitative-quantitative of the solid waste of Cuiabá *campus* (2012); (ii) Dimensioning of the WTSC of the UFMT (2014); e (iii) Socioenvironmental questionnaires with the academic population of Cuiabá *campus* (2016). The results of the first step offered a picture of the University solids waste situation, qualitative and quantitative, that was the base to dimension of the WTSC, the second step resulted in a executive project elaborated by Proplan that is still waiting for funds for its construction, and with the third step it's known the academic community and its habits of segregate their waste, offering foundation to environmental sensibilization techniques appliances. As a conclusion, the building of the WTSC, and with a selective waste collection program supported by all academic community, the university waste will have an adequate disposal.

Keywords: Waste; University; Dimensioning; Central; Questionnaires

Introdução

Tem-se hoje uma maior preocupação em relação aos Resíduos Sólidos (RS) o que pode ser observado devido à formulação de políticas públicas voltadas ao tema. Um dos maiores norteadores desta preocupação é a capacidade poluidora dos resíduos sólidos, se este for mal disposto há a

formação de chorume e a reprodução de macro e micro vetores, o que agrava a saúde pública local. Segundo Tauchen (2007) "As instituições de ensino e pesquisa, ultrapassam o limite da preocupação em ensinar e formar alunos, ocupando papel importante no contexto da sociedade, com a responsabilidade social de capacitar pessoas conscientes da necessidade de garantir a

sustentabilidade às gerações futuras”. Observa-se a responsabilidade das universidades no adequado gerenciamento de seus resíduos. A gestão de resíduos sólidos em universidades deve estar inseridas em todas as atividades de ensino, pesquisa e extensão, devido a heterogeneidade de resíduos universitários que são específicos para cada setor. Gestão de resíduos em universidades pode ser definida como parte da gestão acadêmica utilizada para desenvolver e implementar políticas relacionadas aos impactos resultantes das atividades de ensino, pesquisa e extensão. Compreende ações referentes à tomada de decisões, políticas e estratégias, quanto a fatores institucionais, operacionais, financeiros, sociais, educacionais e ambientais da geração ao destino final dos resíduos gerados nas atividades acadêmicas (DE CONTO, 2010, grifo nosso). Sendo assim, uma central de armazenamento temporário torna-se uma ferramenta que auxilia na gestão de resíduos universitários, ela trás uma flexibilidade em relação ao tempo de armazenamento e trás redução de custos com transporte, pois este pode ser realizado com volumes pré-estabelecidos pelo gestor.

Para que a Central de Armazenamento Temporário de Resíduos seja viável se faz necessário uma separação de resíduos prévia, ou seja, na fonte geradora. As entidades de administração pública federal direta e indireta devem, segundo o Decreto 5.950 (BRASIL, 2006) separar os resíduos recicláveis na fonte geradora.

Desta forma o presente trabalho visa Dimensionar e estudar a viabilidade econômica de uma Central de Armazenamento Temporário de Resíduos para a UFMT- Campus Cuiabá.

Métodos

O desenvolvimento do trabalho foi realizado em três (3) etapas.

(i) caracterização quali-quantitativa dos RS do *Campus* Cuiabá (2012);

(ii) dimensionamento da Central de Armazenamento Temporário de Resíduos da UFMT (2014); e

(iii) questionário socioambiental junto aos acadêmicos, docentes, técnicos, terceirizados, locadores de espaço, trabalhadores de espaços alugados e visitantes visando a sua participação na coleta seletiva no *Campus* (2016).

Área de Estudo

A UFMT (UFMT) situa-se na Avenida Fernando Corrêa da Costa, número 2367- Bairro Boa Esperança. Cuiabá- MT- 78060-900 (Figura 8). Apresentando as seguintes coordenadas geográficas: S 15°36'33" e W 56°03'55" e altitude de 160 a 180 m. O *Campus* possui uma área de aproximadamente 764.670,28m² (Proplan).

A metodologia de caracterização dos resíduos sólidos depositados nos contêineres localizados no *Campus* (Figura 1) foi baseada na NBR 10.007/2004.

Figura 1. Localização dos pontos de coleta (contêineres) no Campus da UFMT.



No estudo foram respeitadas as datas de coleta do caminhão da prefeitura de Cuiabá-MT, terça-feira, quinta-feira e sábado.

*Nota: Todas as vezes em que for mencionado UFMT no texto considerar UFMT Campus Cuiabá

Caracterização dos RS do Campus Cuiabá

O procedimento de caracterização gravimétrica foi realizado no dia 10 de abril a 5 de maio (2012), no estacionamento do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMT. Foram amostrados todos os resíduos encontrados nos contêineres do *Campus* em função da necessidade de se partir de uma amostra mais real, para compará-la com os valores obtidos em outras Instituições de Ensino Superior (IES), de acordo com as seguintes etapas. Etapas do Processo:

- i) Pesagem dos resíduos dos contêineres na balança;
- ii) Descargas dos resíduos pesados sobre a lona;
- iii) Os resíduos foram triados por classe (Figura 10) em recipientes (tonéis), devidamente identificados por tipo de materiais (matéria orgânica, papel, plástico, papelão, têxtil, contaminantes biológicos, metais, vidros, eletrônicos, isopor e outros);
- iv) As amostras segregadas em seguidas foram pesadas;
- v) Anotações de todos quantitativos, procedência, dia, hora e equipamento de todas as amostras; e
- vi) O material após analisado será descartado.

Os materiais utilizados foram: Equipamentos de Proteção Individual – EPI's (luvas, botas e máscaras); balança mecânica Balmak®, com capacidade máxima de 150 kg, 02 (duas) lonas, tamanho 3,0 x 5,0 m (15 m²); 03 (três) tambores de 200 litros; e 100 (cem) sacos plásticos cap. 100 litros.

Geração per capita dos Resíduos Sólidos

No Sistema de Tecnologia e Informação (STI) da UFMT foi coletado o número fixo de pessoas como

também um número de pessoas flutuantes do *Campus* Cuiabá. Com o valor da massa total de resíduos aferidos na UFMT por dia se divide este valor pelo número de pessoas que contribuirão para a produção. Desta forma tem-se o valor estimado do *per capita* da produção de resíduos, conforme a Equação 1:

$$Q_{rgh} = \left(\frac{((C1 + C2 + C3 + Cn) * 1000)/7}{Pu} \right)$$

Onde,

Q_{rgh} = Resíduos gerados por habitante/dia estimados (g. hab-1. dia-1)

Cn = Massa total dos resíduos (contêineres) (kg)

Pu = Número fixo e flutuantes de pessoas (hab).

Dimensionamento e estudo da viabilidade econômica de uma Central de Armazenamento Temporário de Resíduos da UFMT- Campus Cuiabá

Para o dimensionamento da CATR utilizou-se de um cálculo com estimativas baseado nos dados da gravimetria das diferentes categorias de resíduos, massa total e *per capita*.

Para os resíduos como plásticos, papéis, papelões e metais a área necessária para seu armazenamento foi estimada a partir da estimativa da massa dos fardos. Cada fardo possui a massa de 50kg em média, após serem compactados por uma prensa hidráulica, sendo assim temos a estimativa do peso total de cada resíduo, divide-se esta massa pela massa de 50kg de cada fardo e têm-se a quantidade de fardos (Equação 2):

$$Q_{fardos} = \frac{(RS * Gravimetria do Resíduo)}{Peso do fardo}$$

Na Tabela 1 estão dispostos diferentes tamanhos para fardos, para atender a todos os fabricantes e melhor posicionar os fardos adicionou-se 30cm ao valor das dimensões médias de três diferentes distribuidores. A área adotada para o papel foi a mesma da de plásticos, pois a mesma se dará por meio de *big bags*, tem uma produção em massa menor que o plástico mas deve-se deixar espaço suficiente para posicionar as *big bags*. Na Tabela 2 encontram-se os valores das dimensões de *Big Bags*. As áreas destinadas para a estocagem dos plásticos e papel/papelão devem comportar um número de fardos para duas semanas de produção, para que estas áreas não sejam super ou sub dimensionadas. A área para o armazenamento de resíduos de vidro deve ser calculada levando-se em consideração que será armazenado em contêineres plásticos de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) com capacidade de 1000L ou 660L, as dimensões necessárias para cada contêiner deve ser realizada com uma pesquisa de mercado levantando as dimensões médias e adicionando a este valor 30cm na largura e profundidade para que possa cobrir as mais variadas marcas no mercado e para facilitar o posicionamento (Tabela 3). Os resíduos

eletroeletrônicos para um melhor armazenamento pode ser realizado em estantes, pois a demanda é menor devido a um descarte reduzido deste resíduo apresenta-se como uma boa alternativa, e pode ser armazenado de forma organizada e não ocupar uma grande área superficial.

Para o dimensionamento do armazenamento das lâmpadas e resíduos químicos a área necessária na Central de Armazenamento temporário de resíduos será a mesma já utilizada, estes são dispostos em um depósito na prefeitura do Campus, com a adição de 5m² para a área de armazenagem das lâmpadas para contabilizar uma necessidade futura. Os resíduos químicos líquidos devem ser dispostos sobre palettes em recipientes devidamente adequados e identificados e a área para estes resíduos deve ser superior ao necessário para facilitar o fluxo, sugere-se 60 cm.

O descarte das lâmpadas é realizado de duas formas, as inteiras são colocadas novamente em suas embalagens originais, e as quebradas são dispostas em bombonas específicas para este tipo de resíduo. Observou-se em campo que as lâmpadas inteiras estavam sendo dispostas alteadas, mas a altura de alteamento provoca um quebraimento das lâmpadas inferiores. Para solucionar este problema propõe-se um armazenamento em estante.

Para o armazenamento de resíduos infectantes usa-se a área atual necessária para os seus contêineres, com espaço suficiente para a alocação de um contêiner reserva.

Custo de Instalação

O funcionamento adequado da unidade de triagem se deve a uma série de fatores que influenciam diretamente no custo total para tornar viável a reciclagem. Os valores que justificam os gastos da instalação e operação para o funcionamento do serviço desde a coleta até a saída do Campus dos materiais segregados estão apresentados na tabela 4.

Questionário Socioambiental

A amostragem da população do *Campus* foi aleatória simples e por não saber ao certo o tamanho da população (N) para se decidir o tamanho da amostragem (n_0) utilizou-se a Equação 3. Tamanho mínimo da amostragem da população do estudo. Fonte: (BARBETTA, 2002, p.191). Eq. 3:

$$n_0 = \frac{1}{E_0^2}$$

Onde:

n_0 = Tamanho mínimo da amostra.

E_0 = Erro amostral admissível.

Nota: Esta fórmula é utilizada para a margem de confiança usual de 95 e o erro amostral admissível para este estudo foi de 4± para obter uma menor margem de erro possível ser factível com o tamanho da equipe auxiliar do trabalho.

As informações obtidas nos questionários foram sistematizadas em planilha no Microsoft Excel®.

Resultados e discussões

Massa Total de Resíduos Sólidos Gerados no Campus

No Campus de Cuiabá são gerados 441,26 kg/dia de acordo com a caracterização na primeira etapa.

A Tabela 5 apresenta a massa total dos resíduos em seus respectivos pontos de coleta.

Os resíduos que foram aferidos são resíduos considerados comuns, e não há a compilação com os resíduos gerados por restos de comida do restaurante universitário.

Tabela 1. Dimensão de fardos de três diferentes distribuidores.

Fardos													
Distribuidor	Dimensões				Média LxP	CS 30m							
	L	x	P	x	A	Área Superficial LxP (m ²)	L	x	P	Área m ²			
1	73	x	84	x	-	0,61	51	x	68	81	x	98	0,79
2	40	x	60	x	80	0,24							
3	40	x	60	x	80	0,24							

1- Hidraumak, soluções hidráulicas (Prensa Enfardadeira PK-40) (HIDRAUMAK); 2- Ability- Equipamentos (PAV-100) (ABILITY); 3- Mecalux, logismarket (Forzan PFV - 12t) (MECALUX DO BRASIL SISTEMAS DE ARMAZENAGEM LTDA.)

Tabela 2. Dimensões superficiais de Big bags de 1m³ de dimensão

Big Bags 1m ³													
Distribuidor	Dimensões				Média LxP	CS 30m							
	L	x	P	x	A	Área Superficial LxP (m ²)	L	x	P	Área m ²			
1	90	x	90	x	120	0,81	83	x	83,3	113	x	113,3	1,28
2	90	x	90	x	140	0,81							
3	70	x	70	x	-	0,49							

1- MecaLux (logismarket) (MECALUX); 2- Big Bag online (A MD8)

Tabela 3. Dimensões de contêineres.

Contêiner Plástico PEAD 1000L													
Distribuidor	Dimensões				Média LxP	Adicional 30cm							
	L	x	P	x	A	Área Superficial LxP (m ²)	L	x	P	Área m ²			
1	136	x	109	x	133	1,48	137	x	106,9	167	x	136,9	2,29
2	138	x	104	x	129	1,44							
3	137	x	107,7	x	130	1,48							
Contêiner Plástico PEAD 700L													
Distribuidor	Dimensões				Média LxP	CS 30m							
	L	x	P	x	A	Área Superficial LxP (m ²)	L	x	P	Área m ²			
1	140	x	88	x	138	0,81	139	x	83,7	169	x	113,7	1,92
3	137	x	079,4	x	120	1,09							
Contêiner Plástico PEAD 660L													
Distribuidor	Dimensões				Média LxP	CS 30m							
	L	x	P	x	A	Área Superficial LxP (m ²)	L	x	P	Área m ²			
1	136	x	76,7	x	120	0,81	137	x	78,1	167	x	108,1	1,80
2	137	x	79,5	x	137	1,09							

1- Caixas plásticas Curitiba (Curitiba); 2- Aquarium Distribuidora (AQUARIUM); 3-Contemar (CONTEMAR)

Tabela 4. Custos estimados de equipamentos. Fonte: Ministério das Cidades, 2011.

Itens	Galpão		
	Pequeno	Médio	Grande
Obras Civis	-	-	-
Equipamentos	R\$ 23.100,00	R\$ 32.100,00	R\$ 52.700,00
Contrapartida	-	-	-
Área estimada e conjunto de equipamentos previstos			
Itens	Galpão		
	Pequeno	Médio	Grande
Área edif. (m ²)	300	600	1200
Equipamentos	1 Prensa	1 Prensa	2 Pressas
	1 Balança	1 Balança	1 Balança
	1 Carrinho	1 Carrinho	2 Carrinhos
		1 Empilhadeira	1 Empilhadeira

Tabela 5. Massa total dos RS em kg produzidos diariamente no Campus Cuiabá.

Resíduos/Pontos	Kg/d	Total Kg
P1	20,55	441,26
P2	17,55	
P3	40,48	
P4	14,65	
P5	36,55	
P6	13,85	
P7	32,54	
P8	71,15	
P9	114	
P10	19,90	
P11	31,05	
P12	23,5	
P13	5,5	

Tabela 6. Per capita de geração de resíduos por setor e geral.

Ponto	Produção Diária (Kg)	Pessoas Fixas	Pessoas Flutuantes	Per capita/ Setor
P1	20,55	165	-	0,12
P2	17,55	237	-	0,07
P3	40,47	84	-	0,48
P4	14,65	610	-	0,02
P5	36,55	-	200	0,18
P6	13,85	241	-	0,06
P7	32,53	-	20	1,63
P8	71,15	4834	-	0,01
P9	114	18	3000	0,04
P10	19,9	1437	-	0,01
P11	31,05	3278	-	0,01
P12	23,5	1509	-	0,02
P13	5,5	85	50	0,04
Produção	441,26			
Pessoas	15768			
Per capita Kg/dia	0,028			

Per capita

A produção per capita tem uma geração de resíduos diferenciada por setor, como pode ser visto na Tabela 6.

O per capita geral é de 28g, o que pode ser considerado pouco. Há a necessidade de uma melhor investigação do número de pessoas flutuantes na Universidade, os valores do número total de pessoas fixas e flutuantes foram disponibilizados pela Secretaria de Tecnologia da Informação (STI).

Caracterização dos RS do campus Cuiabá

A gravimetria dos RS está disposta na Tabela 7.

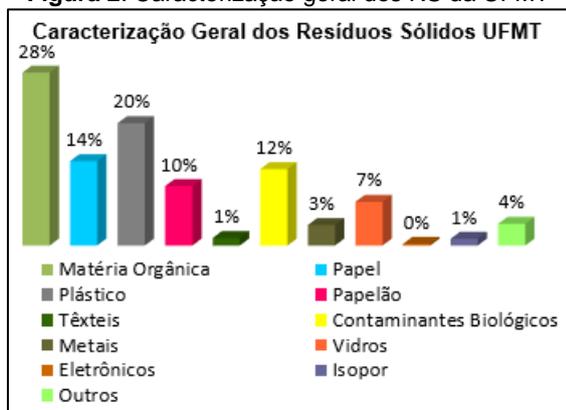
Tabela 7. Massa total dos RS em kg produzidos diariamente no Campus Cuiabá.

RS/ PONTOS	Gravimetria por pontos (%)												
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
M.O.	64,96	21,94	11,24	34,47	2,05	58,12	49,75	17,71	34,39	51,26	21,58	12,77	0
Papel	2,19	30,48	27,79	18,09	4,24	6,50	8,45	25,54	8,33	4,02	12,72	7,23	22,73
Plástico	19,59	12,54	20,88	22,18	9,17	9,39	18,13	22,03	20,26	11,56	36,96	24,47	12,73
Papelão	1,70	3,70	9,76	10,58	3,42	3,61	4,92	3,55	22,37	0,75	4,35	9,57	15,45
Têxteis	0	1,71	3,71	0	1,37	0,72	1,69	1,90	0,44	1,26	0,32	0,21	4,09
Contaminantes Biológicos	8,64	13,39	18,78	7,85	0	11,91	4,61	19,43	9,21	18,84	12,56	19,36	38,64
Metais	0,73	5,41	1,24	1,71	15,05	0,72	0	1,48	4,82	0,50	0,81	0,85	1,82
Vidros	0	0	0	0,0	63,34	0	4,00	1,90	0,18	1,01	6,44	12,98	0
Eletrônicos	0	0	0	0,0	0	0	0	1,76	0	0	0	0	0
Isopor	2,19	2,85	0,99	0,0	0,68	9,03	1,84	1,19	0	0	0,48	0,85	2,73
Outros	0,0	7,98	5,62	5,12	0,68	0	6,61	3,51	0	10,80	3,78	11,70	1,82

Como pode ser observado há produção de resíduos é heterogênea, pois cada setor tem suas características, e funcionam em horários diferentes, sendo que alguns blocos funcionam em tempo integral e o perfil da comunidade acadêmica também é variável. A Figura 2 apresenta os resultados da composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Produzidos na UFMT, etapa realizada em 2012.

Na UFMT A matéria orgânica se apresenta como o resíduo mais gerado, seguido do plástico e posteriormente do papel. Em terceiro lugar vem o papel que é gerado no ambiente acadêmico por ainda não ter sido substituído pelos recursos digitais e ser o principal meio de anotações e leituras.

Figura 2. Caracterização geral dos RS da UFMT



Dimensionamento da Central de Armazenamento Temporário de Resíduos da Universidade Federal de Mato Grosso- Campus Cuiabá

A área para o armazenamento foi fixada em 6,8m x 6,75m totalizando 45,9m². A tabela 8 mostra estimativa de fardos calculada de acordo com equação 2.

Tabela 8. Estimativa de fardos para a central de resíduos

UFMT	Papel*	Plástico	Papelão*	Metais	Vidros**
%	13,7	19,8	9,6	3,3	7,1
kg/ dia	60,28	87,48	42,48	14,65	31,25
kg/ Fardo	50	50	50	50	200
Fardo/ semana	8	12	6	2	1

*Bags. **Contêineres.

Mas a armazenagem na central vai ter variação a partir da demanda. A previsão é que suporte uma multiplicação de até o dobro do que é produzido com o alteamento de fardos e Bags com este

alteamento a estocagem que é prevista para ser quinzenal passará a ser mensal.

Custo de instalação

A área final da CATR é de aproximadamente 900m² que segundo o Ministério das cidades é considerado entre médio e grande porte. Sendo assim pode-se realizar uma estimativa dos custos de instalação e operação da CART (Tabela 9).

A partir do valor do custo unitário fixado para a construção do galpão e fazendo o uso da Estimativa de Custos sobre a operação das unidades do Ministério das Cidades, fixa-se o valor total estimado e sendo assim a estimativa para os outros itens.

Tabela 9. Custos estimados para a aquisição de equipamentos

Custos estimados		
Itens	Galpão	
	Médio	Grande
Obras Civis	-	-
Equipamentos	R\$ 32.100,00	R\$ 52.700,00
Contrapartida	-	-
Área estimada e conjunto de equipamentos previstos		
Itens	Galpão	
	Médio	Grande
Área edificada (m ²)	600	1200
Equipamentos	1 Prensa	2 Pressas
	1 Balança	1 Balança
	1 Carrinho	2 Carrinhos
	1 Empilhadeira	1 Empilhadeira

A partir do valor do custo unitário fixado para a construção do galpão e fazendo o uso da Tabela de estimativa de custos sobre a operação das unidades, do Ministério das Cidades, fixa-se o valor total estimado e sendo assim a estimativa para os outros itens. Desta forma e conhecendo-se a área Total do projeto têm-se o Custo estimado total da obra. os valores estão dispostos na tabela 10.

Tabela 10. Custos estimados da fase de operação para a Central de Armazenamento Temporário de Resíduos da UFMT. Fonte: Adaptada do Ministério das Cidades, 2011.

Itens de Custo	Galpão		Área (m ²) 795,87
	Médio		
	%	Custo Unit (R\$)	Custo Total (R\$)
Locação	0,36	5,74	4.567,91
Limpeza do terreno/ movimento de terra	1,98	31,57	25.123,52
Cercamento	4,27	68,08	54.180,52
Portão	0,93	14,83	11.800,44
Guarita	1,07	17,06	13.576,85
Edificação de apoio	20,16	321,41	255.803,09

Galpão de coleta seletiva*	44,65	711,86	566.548,02
Distrib. energia e telefonia	0,68	10,84	8.628,28
Distrib. de água	0,50	7,97	6.344,32
Esgoto sanitário	0,72	11,48	9.135,82
Drenagem de águas pluviais	1,32	21,04	16.749,01
Proteção de descargas atmosféricas	0,61	9,73	7.740,07
Prevenção e combate a incêndios	1,77	28,22	22.458,90
Instalações uso da água de chuva	8,92	142,21	113.182,72
Instalações aquecimento solar	7,85	125,15	99.605,87
Tratamento paisagístico	3,85	61,38	48.851,28
Totem	0,36	5,74	4.567,91
Outros	0,00	0,00	0,00
Total	100	1.594,31	1.268.864,54

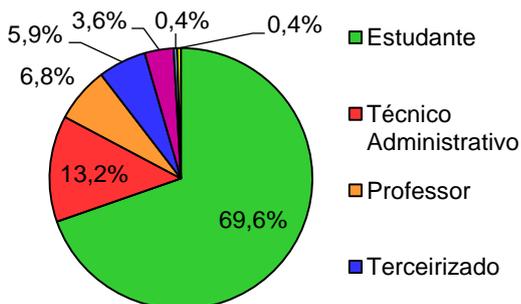
*Valor CUB/m² para GI (Galpão Industrial). Divulgado pelo Sinduscon-MT para Agosto de 2016

Questionário socioambiental

O tamanho da amostragem mínima utilizando a equação de Barbetta (2002) é de 625 indivíduos que oferece uma margem de confiança de 95% e o erro amostral admissível de 4%±. A quantidade de indivíduos da amostra é foi de 675 que ainda oferece uma margem de erro admissível menor. A definição do tamanho da amostragem é importante para que a população seja estatisticamente representativa.

A comunidade acadêmica está exemplificada em porcentagem na Figura 3 sendo composta por estudantes, técnicos administrativos, professores, terceirizados, locadores de espaço como de lanchonetes e xerox, trabalhadores destes espaços e visitantes.

Figura 3. Estratos da comunidade acadêmica da UFMT que responderam ao questionário no ano de 2016.

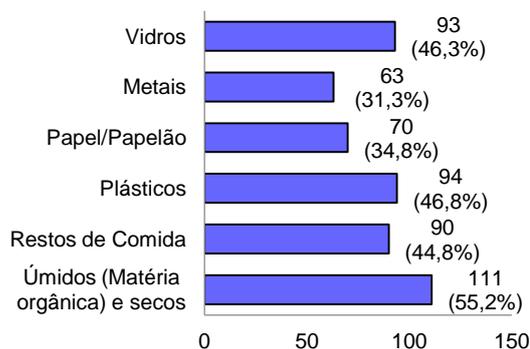


Para cumprir o princípio da aleatoriedade foi garantida que qualquer pessoa tivesse a mesma oportunidade de participar do questionário. Os aplicadores que entregavam os questionários para serem respondidos e recolhiam um tempo depois foram em todos os blocos da universidade em todos os horários do dia, como também se utilizou recursos de divulgação nas redes sociais: WhatsApp e facebook.

O percentual de homens entrevistados foi de 46,44 e mulheres 53,12 sendo o número bem próximo, o que oferece um bom resultado amostral. Percetagem de 0,44 dos entrevistados indentificaram-se em "outros" quanto a gênero.

Para observar o hábito da população de segregar seu resíduo na fonte foi questionado se esta já o separa em casa, e se sim quais resíduos ela segrega e se não por qual motivo. Para essas questões as respostas foram de 29,8% segrega seu resíduo, contra 70,2 que não segrega. Dos 29,8% que separam o seu resíduo em casa à elas foram dispostos os resíduos recicláveis urbanos, sendo eles: úmidos e secos; restos de comida; Plásticos; Papel/Papelão; Metais e Vidros. Os resultados estão dispostos na Figura 4.

Figura 4. Percentual dos resíduos sólidos que são segregados pela comunidade acadêmica da UFMT, em suas residências, no ano de 2016.



Para melhor compreensão da razão da não segregação foram dispostas sete possibilidades, sendo estas:

1. Porque a prefeitura não coleta o resíduo separadamente;
2. Porque nunca pensei em separar;
3. Porque dá muito trabalho;
4. Porque não sei como separar;
5. Porque não ligo para isso;
6. Porque acredito que não afeta ao meio ambiente.
7. Porque não sei onde levar depois de separado.

E a opção 8. Outro motivo.

A razão com maior porcentagem (65,8%) foi de não separar seu resíduo em casa porque a prefeitura não coleta o resíduo separadamente, seguida de nunca pensei em separar (14,1%) e porque dá muito trabalho (6,3%). Observou-se que 3,4% não sabem como separar, ou seja há a necessidade de explicar e inserir na grade curricular ações que exemplifiquem o procedimento de separação dos

resíduos, como também o sistema separador por cores, e a mesma proporção de pessoas disseram que não sabem onde levar após separar os resíduos, o que é uma outra problemática que pode ser solucionada a partir da educação e exemplificação dos pontos de coleta para resíduos diferenciados.

Outro aspecto levantado pelo questionário pode ser observado na Figura 5, onde é cruzado o Percentual da comunidade acadêmica da UFMT que segregam seus resíduos em suas residências, considerando o percentual por estrato, diferenciados em ocupações.

Figura 1. Percentual da comunidade acadêmica da UFMT que segregam seus resíduos em suas residências, considerando o percentual por estrato, diferenciados em ocupações, no ano de 2016.



Nota-se que estrato dos professores é o único que a maioria, neste caso 56,5%, segregam os seus resíduos em casa. Nenhum outro estrato conseguiu superar os 50% mais 1, mas merece destaque o locador de espaço na Universidade (Locador de xerox, lanchonetes, ...) que obteve o pior resultado sendo de 100% a não segregação, sugere-se uma nova investigação entrevistando mais pessoas deste estrato.

Outro ponto abordado no questionário mede a reação da população frente à realização de um projeto hipotético que perguntava qual seria o sentimento do entrevistado se a UFMT abolisse o uso de copos plásticos descartáveis. Foram oferecidas cinco (5) opções de respostas estando elas: (i) Ficaria irritado e faria protesto para que essa política não fosse instalada; (ii) Ficaria irritado no princípio, mas entenderia que é para ajudar o meio ambiente e aderiria ao uso do seu próprio copo; (iii) Ficaria irritado e acredita que demoraria a acostumar com esse projeto, e não seria a preocupação com o meio ambiente que faria que aderisse, pois acredita que essa política não traria muitas melhorias; (iv) Ficaria contente e acredita que já era hora acontecer tal projeto; (v) Apenas aceitaria e traria seu próprio copo.

Estas respostas dão subsídio para interpretar a primeira reação das pessoas a projetos inesperados que mexem na sua estrutura, pois as pessoas se sentem fora da sua zona de conforto.

Um dos outros pontos abordados pelo questionário foi a investigação da aceitação da população à segregação de resíduos na fonte na UFMT, e, se ela estaria disposta a colocar os resíduos nos devidos coletores. Observou-se que 93,6 aceitam participar do programa de coleta seletiva segregando seu resíduo e dispendo de forma ambientalmente adequado, o que é uma boa margem considerando que as respostas foram oferecidas em anonimato o que aumenta a veracidade nas respostas.

Conclusões

O per capita da Universidade Federal de Mato Grosso é considerado baixo comparando com outras universidades, o que é um ponto positivo considerando a ordem de prioridade no ciclo produtivo dos resíduos sólidos, Art.9 da PNRS, que é a não geração.

Com o diagnóstico obteve-se base para o dimensionamento da Central de Resíduos Sólidos. O projeto da Central de Armazenamento Temporário de Resíduos (CATR) foi alterado e hoje o projeto executivo encontra-se finalizado na Proplan, aguardando fonte de recursos para a sua construção. É importante a construção de uma CATR, pois auxilia no gerenciamento adequado, além de proporcionar a oportunidade do desenvolvimento de projetos, pesquisas e extensão. É uma fonte de conhecimentos e recursos, além do ganho ambiental e social.

O resultado dos questionários socioambientais oferece os estratos da comunidade acadêmica que podem ser considerados como prioritários e auxiliará no planejamento e aplicação de técnicas de educação ambiental. Não há como ter uma gestão de resíduos sólidos e um PGRS se não houver um comprometimento e esclarecimento da comunidade acadêmica, por isso é importante a educação ambiental por meio de sensibilização. Para uma Universidade com o porte da UFMT ter uma CATR, onde estará exercendo sua responsabilidade social, e a destinação final ambientalmente adequada à seus resíduos, será de grande valia.

Referências

BARBETTA, P. A. (2002). Estatística aplicada às Ciências Sociais (5ª ed.). Florianópolis: da UFSC.

BRASIL. (25 de Outubro de 2006). DECRETO Nº 5.940. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras . Brasília, DF, Brasil.

DE CONTO, S. M. (2010). in: Gestão de Resíduos em Universidades. Caxias do Sul, RS: Educus.

TAUCHEN, J. A. (2007). Um modelo de gestão ambiental para implantação em Instituições do Ensino Superior. Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia. Passo Fundo, RS, Brasil.