

Diagnóstico dos resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior



Mário Marcos Moreira da Conceição^a, Antônio Pereira Júnior^b 

^aEngenheiro Ambiental, Universidade Federal do Pará (UEPA), Paragominas - PA, Brasil.

^bUniversidade do Estado do Pará (UEPA), Laboratório de Qualidade Ambiental - Campus VI, Paragominas - PA, Brasil.

RESUMO As instituições de ensino superior devem praticar uma política adequada quanto aos resíduos sólidos que elas geram a partir do plano de gerenciamento deles. A pesquisa teve como objetivo, efetuar o diagnóstico dos resíduos sólidos no *Campus VI* da Universidade do Estado do Pará em Paragominas, Brasil. Para obtenção dos dados primários, foi aplicado um formulário semiestruturado (dez questões: cinco objetivas e cinco subjetivas) nos 17 setores, e os secundários, fez-se pesquisas em *links* eletrônicos de livre acesso como SciELO, BDDT, *Web Science* e *Science Direct*. Aplicou-se o método indutivo, com caráter exploratório e abrangência quali-quantitativa, de natureza aplicada. Efetuada a gravimetria dos resíduos, de acordo com os sólidos produzidos. A análise indicou que há no *Campus VI*, 17 fontes geradoras de resíduos sólidos e os mais produzidos são: papéis ($n = 94,1\%$); papelão ($n = 82,3\%$); embalagens plásticas ($n = 88,2\%$); vidros são descartados por apenas cinco ($n = 9,4\%$) deles. São gerados 6,55 kg/dia e 139,09 kg/mês de resíduos sólidos. Não há coletores seletivos nos locais de produção, sendo que a destinação e disposição é o vazadouro a céu aberto a partir da coleta efetuada pela terceirizada contratada pela prefeitura do município de Paragominas - PA. Além disso, o *Campus VI*, não possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

PALAVRAS-CHAVE: coletores seletivos; meio ambiente; plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Aceito 02 de Julho de 2020 *Publicado online* 20 de julho de 2020

Cite este artigo: Conceição e Pereira Júnior (2020) Diagnóstico dos resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior. *Multidisciplinary Science Journal* 2: e2020007, doi: 10.29327/multiscience.2020007.

Diagnosis of solid waste in a higher education institution

ABSTRACT Higher education institutions should practice an appropriate policy regarding the solid waste they generate from their Management Plan. The objective of the research was to diagnose solid waste on *Campus VI* of the State University of Pará in Paragominas, Brazil. An obtained the primary data, a semi-structured form (ten questions: five goals and five subjects) was applied in the 17 sectors, and the secondary ones, research was done in open access electronic links such as SciELO, BDDT, *Web Science* and *Science Direct*. The inductive method was applied, with exploratory character and qualitative and quantitative scope. The gravimeter of the residues was performed according to the solids produced. The analysis indicated that there is on *Campus VI*, 17 sources are generating solid wastes and the most produced are; papers ($n = 94.1\%$); cardboard ($n = 82.3\%$); plastic packaging ($n = 88.2\%$); glasses are discarded by only five ($n = 9.4\%$) of them; 6.55 kg/day, and 139.09 kg/month of solid waste are generated. There are no selective collectors at the production sites since the destination and disposal are the open-air outlets from the collection carried out by the outsourced company hired by the municipality of Paragominas - PA. Also, *Campus VI* does not have a Solid Waste Management Plan.

KEYWORDS: selective collectors; environment; solid waste management plan.

Introdução

Os resíduos sólidos (RS) gerados pelas instituições de Ensino Superiores (IES) são em grande quantidade e, por conta disso, elas devem possuir um plano de gestão e manejo destes. Nos *Campi* circulam diariamente um considerável número de pessoas, sejam técnicos administrativos, de laboratórios, discentes e docentes que, nos exercícios das atividades acadêmicas, geram tais resíduos e que necessitam ser diagnosticados para serem bem gerenciados (Scheffer 2018).

Para o diagnóstico dos resíduos sólidos, a ferramenta mais adequada atualmente, é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), n. Lei 12.305. Isso se deve porque nela, existe uma definição no art. 19 sobre o diagnóstico: a situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas (Brasil 2010). Desta forma, a realização desse elemento de avaliação ambiental é necessária porque gera informações importantes à avaliação, bem como auxilia na prevenção de impactos, indicando a melhor ação mitigatória ou compensatória, bem como auxilia na elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos (Almeida et al 2015).

Todas as instituições de ensino superior devem manter atividades socioambientais consonantes com duas legislações ambientais: a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.831/88 e a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/05, pois elas são formadoras de profissionais das mais diversas áreas e acima de tudo, o ser socioambiental (Almeida et al 2017).

Um outro fato que se deve atentar quanto aos resíduos sólidos gerados nas instituições de ensino superior, se deve ao fato de que estas possuem laboratórios onde são desenvolvidos pesquisas e experimentos e que geram resíduos sólidos com substâncias químicas, sendo que a maioria delas poderá proporcionar impactos ambientais (Lins et al 2018). Assim, é necessário que se faça um controle destes resíduos gerados para que sejam mitigados e que possam conduzir de uma forma plena, a qualificação de profissionais formados nessas instituições, já que a maior carga horária é aplicada de forma teórica, mas há necessidade da prática para melhor visão do acadêmico quanto a relação indivíduo-ambiente (Macedo e Pimenta 2010).

Uma visão prática exercida no diagnóstico dos resíduos sólidos, envolve a gravimetria, normatizada pela NBR 10.007 (ABNT, 2004). Conceitualmente, ela é o modo de determinação de todos os constituintes, além de indicar o volume, a porcentagem de cada um deles, independente do aspecto físico, químico ou biológico (Scheffer 2018). Durante a realização de um diagnóstico de RS em IES's, é necessário que se tenha atenção quanto ao armazenamento temporário deles, com atenção aos laboratórios de informática, química, biologia, dentre outros. Isso porque eles utilizam reagentes químicos que podem apresentar elevado grau de toxicidade como, por exemplo, ácido sulfúrico (H_2SO_4), lâmpadas fluorescentes e toner vazios e com ciclo de vida cessado (Madeira e Martinelli 2014).

Devido ao grau de periculosidade ofertada pelos RS gerados, a realização do diagnóstico deles torna-se fundamental porque os dados por ele gerados podem ser aplicados em um Plano de Coleta Seletiva, incluso no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (PGRSU), além de contribuir para a estabilidade da qualidade ambiental (Lima e Firkowski 2019). A coleta seletiva nas IES's facilita a realização do diagnóstico especialmente na gravimetria. Ela é uma das formas de facilitar o aprendizado dos discentes quanto a ação correta no descarte, reuso e reaproveitamento de materiais oriundos dos setores constituintes do *Campus* como, por exemplo, papelão e papel, bem como pode-se aproveitar os resíduos orgânicos oriundos da cantina (Duraes 2016).

Assim sendo, a realização do diagnóstico de RS produzidos em IES's é necessário para que se tenham informações reais e que podem ser utilizadas para elaboração de ações que mitiguem os impactos ambientais. Isso justificou esse estudo e incrementou a relevância dela, proporcionando seu objetivo, que é a realização do diagnóstico de RS, afim de viabilizar a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para o *Campus VI* da Universidade do Estado do Pará (UEPA), em Paragominas - PA.

Material e Métodos

Fisiografia do município

O município de Paragominas - PA (Figura 1), nordeste paraense, está distante 320 km da região metropolitana de Belém e possui as coordenadas: latitude 02° 59' 4" S, longitude 47° 21' 10" W, altitude de 90 metros e uma área aproximada de 19.342,254 km², com densidade demográfica de 5,06 habitantes km², e uma população estimada em 110.002 habitantes (IBGE 2017).

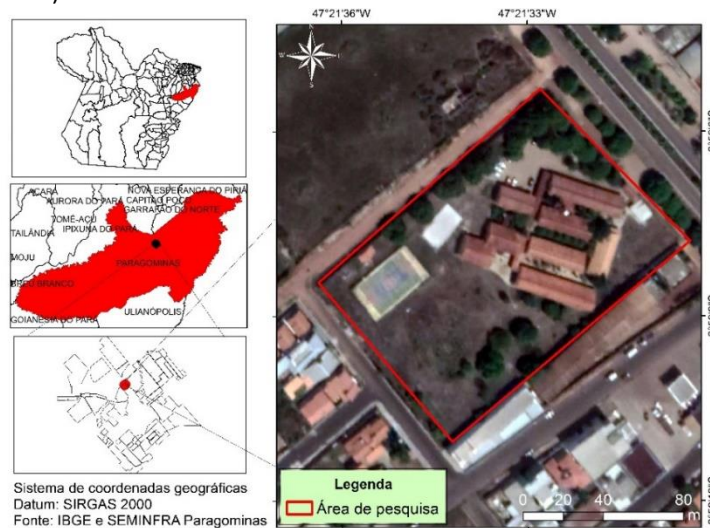


Figura 1 Mapa político de localização da área de pesquisa. Paragominas - PA.

Quanto ao método utilizado nesta pesquisa, ele foi indutivo, de acordo com o sintetizado por Gerhardt e Silveira (2009): parte-se de uma particularidade, a geração de resíduos sólidos, para uma generalidade, a destinação/disposição final inadequada destes resíduos.

Em relação a aplicabilidade, ela assumiu caráter exploratório, com abrangência quali-quantitativa, em face do exposto por Prodanov e Freitas (2013): os métodos qualitativos são referentes a investigação científica que se foca no caráter subjetivo do objeto analisado, enquanto que o quantitativo tem fundamentações no pensamento positivista lógico, enfatiza o raciocínio dedutivo, a lógica com suas regras e os atributos mensuráveis da experiência antrópica. Assim, a natureza desta pesquisa foi aplicada, visto que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais (Matias-Pereira 2016; Oliveira 2011).

Área da pesquisa

A área objeto dessa pesquisa, compreende o Campus VI da Universidade do Estado do Pará na cidade de Paragominas ($A_{total} = 14.969 \text{ m}^2$; $A_{construída} = 3.912 \text{ m}^2$) (Figura 2).

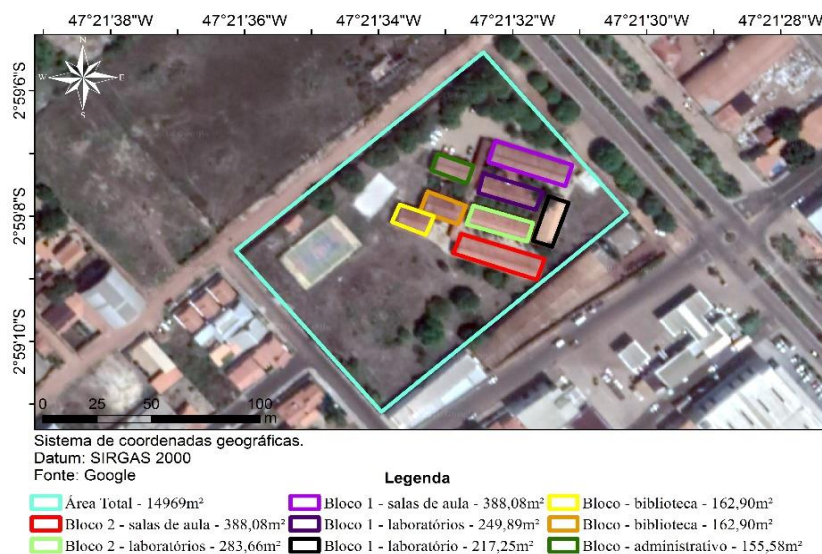


Figura 2 Vista superior da área total do Campus VI e divisão dos blocos da área de pesquisa, Paragominas - PA.

Fundado em 1993, o *Campus VI* apresenta posição planialtimétrica nas seguintes coordenadas: S 2° 59' 7,6" e W 47° 21' 30,9" e elevação de 87 metros, na Rodovia PA-125, no Bairro Angelim. Atualmente (2020), há oferta de cinco cursos: Biologia (Ciências Naturais – Biologia); Design; Engenharia Ambiental; Engenharia Florestal e Química.

O *Campus VI* desenvolve atividades de ensino, pesquisa e extensão, o que gera consequentemente os três tipos de resíduos sólidos; os orgânicos (Lanchonete e cozinha); os perigosos (Laboratórios de Biologia, Físico-Química, Qualidade Ambiental, Labmod e Florestal); os resíduos comuns (papeis e plástico nas salas de aula, administrativo e biblioteca).

Diagnóstico

Para a realização do diagnóstico, aplicaram-se duas etapas para obtenção de dados primários. 1) Foi aplicado um formulário semiestruturado com 10 questões (cinco objetivas; cinco subjetivas) para cada um dos coordenados de cada um dos 17 setores: biblioteca, coordenação administrativa, secretaria administrativa, sala dos professores; laboratórios de biologia, de engenharia ambiental (LQA), de físico-química, de engenharia florestal, de informática, de modelagem; empresa Júnior, cantina, cozinha, diretório acadêmico, guarita; e as salas de desenho e fotocópia. 2) realizar a gravimetria dos resíduos sólidos produzidos, para: 2.1) Identificar os tipos de resíduos produzidos diariamente nestes locais; 2.2) classificação, de acordo com o preconizado pela Norma Brasileira de Regulamentação – NBR, ABNT 10.004/04; 2.3) a forma de armazenamento; 2.4) destinação/disposição final deles. Para a execução da gravimetria, aplicou-se a técnica elaborada por Costa (2004). Os RS's foram alocados sobre uma lona, seguidamente foram quarteados e duas partes de cada uma das duas etapas (B e D) foram descartadas (Figura 3).

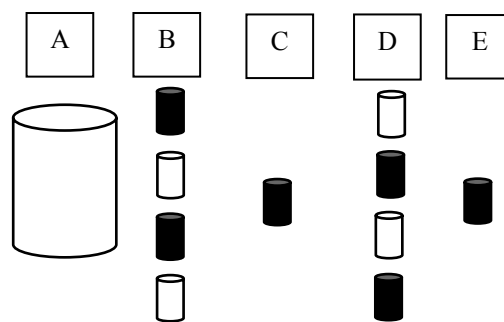


Figura 3 Quarteamento em gravimetria de resíduos sólidos. Legendas: A - 100 L; B - 25 L cada; C - 50 L; D - 12,5 L cada; E - 25 L. Adaptada de Macedo e Pimenta (2010).

A pesagem dos RS's na amostra final (E) foi efetuada com o uso da Equação 1.

$$x(\%) = \frac{P_{material}}{P_{total da amostra}} \quad (1)$$

Fonte: Macedo e Pimenta (2010)

Onde: x (%) Percentagem de cada material; P_{mat} = Peso de cada material contido na amostra; P_{total} = Peso total da amostra. Para a geração *per capita*, foi utilizada a Equação 2.

$$P \text{ per capita} = \frac{P_{total}}{N} \quad (2)$$

Fonte: Macedo e Pimenta (2010).

Onde: $P \text{ per capita}$ = produção *per capita* de RS (kg/pessoa/dia); P_{total} = Produção total de RS's (Kg/dia); N = Número total de discentes e funcionários.

Tratamento estatístico dos dados

Os dados obtidos foram tratados estatisticamente, com o uso de planilhas eletrônicas contidas no *software* Excel (Microsoft Corporation, 2013), para em seguida, aplicar a Estatística Descritiva (Equação 3 = média; Equação 4, Frequência absoluta – fi ; Equação 5; Frequência relativa – fr (Tabela 1).

Tabela 1 Equações utilizadas para tratamento estatístico dos dados obtidos.

Dados estatísticos analisados	Equação utilizada	Nº	Significados
Média	$\bar{X} = \frac{S}{N}$	3	Me = Média; S = Soma dos termos; N = Número de termo.
Frequência absoluta – <i>fi</i>	$fi = \sum n$	4	<i>fi</i> = frequência absoluta; $\sum n$ = soma das frequências das amostras.
Frequência relativa – <i>fr</i>	$fr = \frac{Fi}{\sum fi}$	5	<i>fi</i> = frequência absoluta; $\sum fi$ = somatória das frequências absolutas.

Consolidação dos dados obtidos com aplicação de planilhas eletrônicas contidas no *software* Excel, versão 2013 (Microsoft Corporation, 2013) Os dados obtidos foram alocados em gráficos e tabelas de acordo com o a normativa elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 1993). A exposição gráfica e tabular, foi efetuada com a utilização do *software* Origin. 8,5 (OringLab 2013).

Composição do diagnóstico

A composição do diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos, obedeceu ao preconizado pela PNRS (Brasil 2010). Inicialmente foi necessário conhecer o passivo (responsabilidade da instituição no gerenciamento de resíduos sólidos) e o ativo (recursos utilizados pela instituição para mitigar os problemas ocasionados pelo descarte incorreto dos resíduos sólidos), para caracterizar estes resíduos, definir a taxa de geração (diária; semanal; mensal; semestral e anual) e a respectiva geração *per capita* da UEPA Campus VI.

A quantificação do ativo e do passivo dos RS's, é de fundamental importância à concepção de qualquer sistema de gerenciamento de resíduos que se queira propor. Para consolidar melhor as informações contidas no diagnóstico, foi composto o memorial fotográfico, e anotações acerca dos diferentes modos de consumo, descarte de embalagens e outros resíduos sólidos de cada setor.

Resultados e Discussão

Gravimetria: identificação e classificação dos RS's

Após a efetivação da gravimetria, foi verificado que em 25 L de RS's continha papel (*n* = 94,1%), papelão (*n* = 82,3%) e embalagens plásticas (*n* = 88,2%). Os dados também indicaram que vidros são descartados por apenas cinco (*n* = 9,4%) dos 17 setores analisados (Tabela 2).

Tabela 2 Tipos de resíduos sólidos produzidos nos setores do Campus VI Paragominas-PA.

Setores	Local de produção	Fi	Fr (%)
PP	1 a 11; 13 a 17.	16	94,1
PL	1,3,4; 6 a 14; 16,17.	14	82,3
VD	5,7,9,10,12.	5	29,4
PT	1 a 6; 8;10 a 17.	15	88,2
MD	4,6,9.	3	17,6
AL	3,9,12,13,14.	5	29,4
OL	9,12,13.	3	17,6
RE	8 a 11; 17.	5	29,4
AM	9.	1	5,8
PQ	6,7,9,10.	4	23,5
PC	9,14.	2	11,7
Total geral	17	17	100

Legendas: Biblioteca (1); Coordenação Administrativa – (2); Secretaria Administrativa – (3); sala dos professores – (4); Laboratório de Biologia – (5); laboratório de florestal – (6); laboratório de físico-química – (7); laboratório de informática – (8); laboratório de modelagem – (9); laboratório de qualidade ambiental – (10); APPORTE JÚNIOR – (11); Cantina – (12); Cozinha – (13); Diretório Acadêmico – (14); Guarita – (15); Sala de desenho – (16); Sala de fotocópias – (17); papel - PP; papelão - PL; vidro - VD; plástico - PT; madeira - MD; alimentos - AL; óleo - OL; resíduos eletroeletrônicos - RE; alumínio - AM; produtos químicos - PQ; perfuro cortante - PC.

A análise dos dados obtidos também indicou que são gerados 6,55 kg de resíduos diariamente e 139,09 kg mensalmente. Vale ressaltar que esse dado é referente a 20 dias letivos, com uma geração *per capita* equivalente a 0,04

kg/discente. Em relação a classificação, ela foi realizada de acordo com a NBR ABNT 10.004 (Brasil, 2004) e foram classificados como inertes, Classe B II e não inertes, Classe II A. Todavia, foram identificados frascos vazios de substâncias químicas utilizadas como reagentes que, foram classificados como “perigosos”, Classe I.

Na pesquisa realizada em Florianópolis - SC por Juliatto et al (2011), indicou que dentre os resíduos secos, os maiores volumes gerados que mais se destacam na UFSC, são os papéis e os plásticos. O plástico é originado de diversas atividades, como na lanchonete e restaurante do *Campus*, e o papel, proveniente das atividades burocráticas e de ensino, nas salas de aulas e departamentos administrativos. Isso também ocorre no *Campus VI* em Paragominas - PA.

Laboratórios – RS's

Os dados obtidos indicaram que nos laboratórios, especificamente o de biologia, de físico-química e de qualidade ambiental são produzidos outros tipos de resíduos (tubos de ensaio quebrados, embalagens de reagentes, garrafas descartáveis, meios de inoculação, garrafas de meios de cultura, meios para cultura com prazo de validade vencido e materiais de limpeza dos equipamentos), além da produção de resíduos tóxicos gerados pós experimentos (Tabela 3).

Tabela 3 Características das substâncias utilizadas nos laboratórios do Campus VI, de acordo com os rótulos dos fabricantes. Paragominas - PA.

Substâncias	Local de produção	fi	fr (%)
Tóxicas	2, 3, 5, 6	4	66,6
Atóxicas	2, 3, 5, 6	4	66,6
Voláteis	2, 3, 5, 6	4	66,6
Não voláteis	1, 2, 3, 6	4	66,6
Ácidas	1, 2, 3, 5, 6	5	83,3
Básicas	1, 2, 3, 5, 6	5	83,3
Sais	1, 2, 3, 5, 6	5	83,3
Total geral	6	6	100

Legenda: Laboratório de Biologia – (1); laboratório de florestal – (2); laboratório de físico-química – (3); laboratório de informática – (4); laboratório de modelagem – (5); laboratório de qualidade ambiental. – (6). Fonte: autores, 2018.

O estudo realizado em Ribeirão Preto - SP por Cerezini et al (2016) concluiu que, no atual contexto socioeconômico, as organizações se deparam com a necessidade de adequação dos seus produtos e serviços, no que diz respeito às questões ambientais. Neste sentido, existe a necessidade de reestruturação para englobar as questões ambientais, como na redução da geração de resíduos, especialmente os perigosos (Ex.: tóxicos e ácidos). No *Campus VI* de Paragominas - PA, tais resíduos também são produzidos. Dessa forma, deve existir uma preocupação centrada na precaução e prevenção, já que ela lida com resíduos que apresentam alto índice de periculosidade.

Poda, capina e varrição

Em relação aos resíduos de poda de árvores, capina e varrição, a análise dos dados obtidos indicou que eles são transportados para a parte posterior do *Campus*, onde ficam acondicionados (Figura 4). Não é realizada a coleta desses resíduos e, periodicamente, ele é queimado. Logo, há a liberação de gás carbônico (CO₂), metano (CH₄), monóxido de carbono (CO) e óxido nitroso (N₂O).



Figura 4 Resíduos de poda de árvore. *Campus VI*. Paragominas – PA.

Rosa (2010) realizou uma pesquisa em Nossa Senhora Do Livramento – MT, onde os dados obtidos indicaram que a capacidade de disposição serapilheira, com maior quantidade de folhas liberam, quando mineralizadas, macro e micronutrientes: Cálcio (Ca), o Nitrogênio (N), o Potássio (K), o Magnésio (Mg), o Fósforo (P) e o Enxofre (S). Os resíduos de poda e capina no *Campus VI* em Paragominas - PA são compostos por folhagem e galhos, o que apresenta ótimo potencial de nutrientes tanto para o solo, quanto para ser utilizado como composto orgânico, frente aos dados descritos na pesquisa realizada em Mato Grosso.

Identificação dos locais de geração os RS's

Os dados obtidos e analisados indicaram que há no *Campus VI* em Paragominas - PA, 17 fontes geradoras de resíduos sólidos e que tais produções são referentes as atividades desenvolvidas e matérias primas utilizadas pelo setor administrativo (Figura 5a), os laboratórios (Figura 5b) e outros setores (Figura 5c).

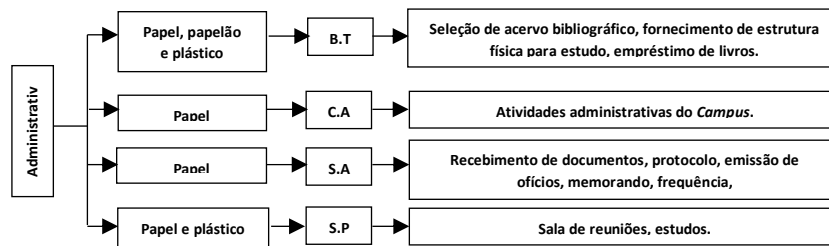


Figura 5a Setor administrativo: composição e matérias primas utilizadas.

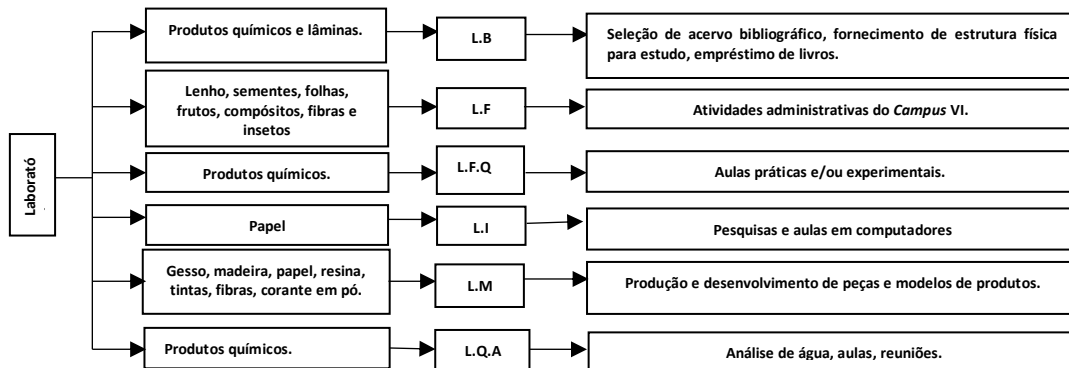


Figura 5b Laboratórios existentes no Campus VI, matérias primas utilizadas e funções exercidas.

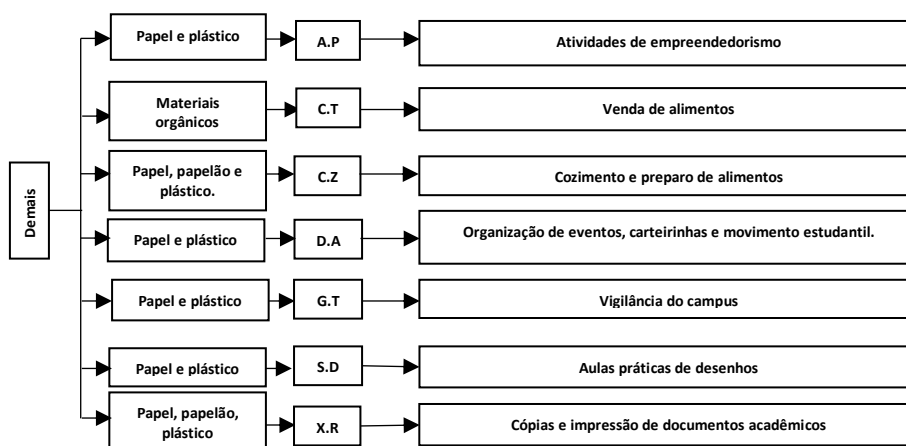


Figura 5c Demais setores do Camus VI, as matérias primas utilizadas e as funções exercidas.

Legendas: Biblioteca - B.T; Coordenação Administrativa - C.A; Secretaria Administrativa - S.A; sala dos professores - S.P; Laboratório de Biologia – LB; laboratório de florestal - L.F; laboratório de físico-química - L.F.Q; laboratório de informática - L.I; laboratório de modelagem - L.M; laboratório de qualidade ambiental - L.Q.A; APPORTE JÚNIOR – AP; Cantina - C.T; Cozinha - C.Z; Diretório Acadêmico – DA; Guarita – GT; Sala de desenho – SD; Sala para fotocópias – SF.

Foi verificado também que o RS's mais produzidos são papeis e plásticos devido as atividades de ensino, pesquisa e extensão, administrativas, alimentares e laboratoriais, pois as embalagens da vidraria e equipamentos, são constituídos desses tipos de materiais.

A pesquisa realizada em Natal – RN, por Macedo e Pimenta (2010), indicou que a geração de resíduos em IES é heterogênea, devido à complexidade e às particularidades das diversas atividades existentes. Isso torna o processo de gestão desses resíduos um desafio. Além disso, os autores afirmam que a diversidade de resíduos gerados nestas instituições contribui para que possuam características semelhantes às de cidades industriais, visto que há diferentes atividades e setores, um quadro que também se configura para a UEPA *Campus VI*, em face dos dados obtidos nesta pesquisa.

Composição e distribuição dos indivíduos no Campus VI.

Em relação ao quadro funcional, a análise dos dados obtidos indicou que o *Campus VI*, é composto por 18 funcionários dispostos em oito cargos (Figura 6).

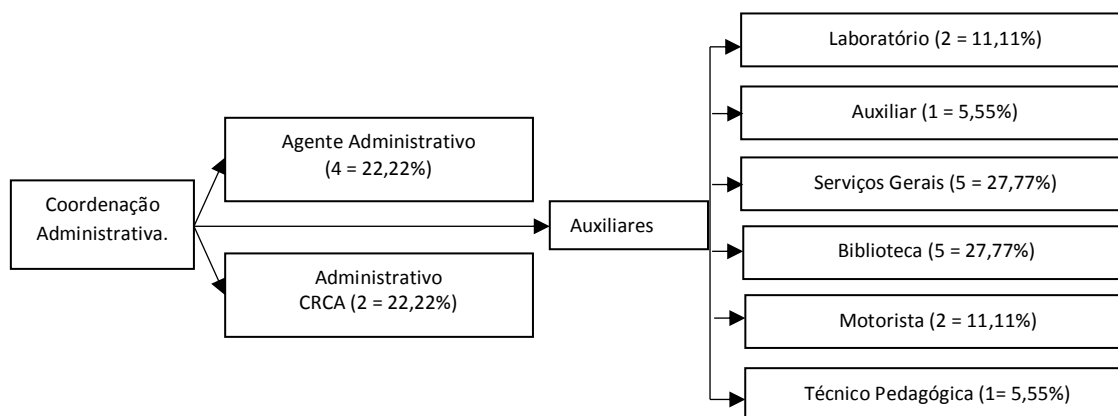


Figura 6 Quadro quantitativo de funcionários por cargos. Campus VI – Paragominas – PA

O quadro docente é composto por profissionais temporários, ou seja, não residem no município e só comparecem ao *Campus* quando disciplina a ser ministrada. Todavia, há 17 docentes que são fixos e residem na localidade. Com isso, são contribuintes para a geração de resíduos sólidos. Quanto aos discentes ativos tem-se um total igual a 533 discentes, distribuídos em sete cursos (Tabela 4).

Tabela 4 Frequência absoluta - *fi*, relativa - *fr* e média - \bar{X} , da quantidade de discentes por curso do *Campus VI*, Paragominas – PA

C.O		<i>fi</i>	<i>fr (%)</i>	\bar{X}	C.O	<i>fi</i>	<i>fr (%)</i>	\bar{X}
Bio.	Licen.	33	6,19%	4,1	E.F.	125	23,45%	15,6
	C.N	31	5,81%	3,8	I.I.	31	5,81%	3,8
Design		137	25,70%	17,1	Mat.	3	0,56%	0,3
E.A		145	27,20%	18,1	Quím.	28	5,25%	3,5
Totais		346	64,90%		Totais	187	35,1%	

Legendas: C. O. Cursos Ofertados; Bio. Biologia; Licen. Licenciatura; C.N. Ciências Naturais; E.A Engenharia Ambiental; E.F. Engenharia Florestal.; I.I Intercultural Indígena; Mat. Matemática; Quím. Química Licenciatura

Os dados obtidos indicaram que o curso de engenharia ambiental apresenta maior quantidade de discentes (*n* = 145; 27,20%), seguido de Design (*n* = 137; 25,70%) e engenharia florestal (*n* = 125; 23,45%). Entretanto, mesmo que a maior frequência dos discentes deste *campus* tenham formação voltada a sensibilização ambiental, o desenvolvimento de projetos para minimizar os problemas oriundos do descarte inadequado dos resíduos é inexistente.

Souza (2014) efetuou um estudo em João Pessoa - PB, e concluiu que as Instituições de Ensino Superior (IES) tem uma responsabilidade social de disseminar o conhecimento e agir como um agente modificador, como por exemplo, nas questões de qualidade ambiental. Isto é imprescindível em Paragominas – PA, pela formação acadêmica da maior proporção dos discentes, o que induz a práticas sustentável e ecologicamente corretas. Em Paragominas - PA, Conceição et al (2018) realizaram pesquisa sobre isso, e os dados obtidos indicaram que empresas como as IES's, não

possuem uma imagem pública, a partir da confiabilidade na relação empresa-usuário/consumidor, em analogia ao título: Ambientalmente correta, o que deve induzir as IES's, na formulação de projetos no âmbito social na relação homem/natureza.

Na UEPA, Paragominas - PA, o desempenho é requerido pelo fato desta instituição lidar com o curso de Engenharia Ambiental, o que induziria a aplicação de programas socioambientais, mas, apesar dessa afirmativa, o gerenciamento dos resíduos sólidos, nesta instituição, é deficiente.

Armazenamento temporário

Em relação ao armazenamento temporário, os dados obtidos indicaram que ele é efetuado de duas formas, o interno (Figura 7a) e o externo (Figura 7b). Ambos a céu aberto, sendo o primeiro na parte interna e o outro, na parte externa do *Campus VI*. Este é coletado pelo carro de limpeza pública. Entretanto, as duas formas de armazenamento apresentam falhas quando comparadas com o estabelecido pela PNRS.



Figura 7 armazenamentos temporários de RS, na (a) para interna e (b) parte externa. *Campus VI*. Paragominas – PA.

No estudo de revisão bibliográfica efetuado por Campos e Costa (2017), os autores concluíram que os resíduos sólidos quando não apresentam uma gestão/gerenciamento adequado, torna-se um empecilho para a gestão pública, que necessita de tecnologias para uma disposição adequada. No *Campus VI*, não há segregação dos resíduos e eles são acondicionados em sacos plástico de polipropileno e ficam a céu aberto, o que torna um impasse quando são encaminhados para a cooperativa do lixão municipal.

Manuseio

Quanto ao manuseio dos RS's, os dados obtidos indicaram que essa ação é efetuada pelos servidores de limpeza terceirizada que coletam os resíduos produzidos por todos os setores do *Campus*, e eles não recebem um preparo adequado para segregação dos resíduos. Em relação a coleta interna, os dados indicaram que ela é realizada de forma manual e sem proteção eficiente, como o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

Destinação e disposição dos RS's

A análise dos dados obtidos quanto a destinação final dos resíduos sólidos indicou irregularidades, pois os resíduos como papéis, plásticos e orgânicos, são passíveis de reciclagem e devem ser destinados corretamente para este fim. Mas, 100% dos responsáveis pelos setores amostrados responderam que não há destinação dos resíduos produzidos no *Campus*. Quanto à disposição dos resíduos sólidos, 100% da amostragem responderam que estes, são encaminhados ao vazadouro a céu aberto do município. Esse fato não apenas compromete a qualidade do local de depósito, como também eleva os gastos com essa disposição.

Lima (2015) realizou pesquisa no Brasil acerca do consumo e a produção de RS, e os dados indicaram que a intensificação do consumo e da descartabilidade produz efeitos inequívocos sobre a geração de resíduos sólidos, bem como sobre a degradação dos recursos naturais. Já na pesquisa realizada por Cruz et al (2017) em São Tomé e Príncipe, na África, foi indicado que a destinação e disposição dos RS's, em condições deficientes continua a ser um dos grandes problemas para as sociedades contemporâneas. Tal fato está atrelado a necessidade de prevenção e contenção da produção cada vez maior de resíduos, e da necessidade de controlar o destino a dar a estes materiais.

Considerações finais

Foram identificadas 17 fontes geradoras de resíduos sólidos no *Campus VI* da UEPA em Paragominas - PA, onde os resíduos mais produzidos são papéis/papelões e plásticos, devido as atividades desenvolvidas em ensino, pesquisa e extensão. A geração *per capita* de geração desses resíduos variou entre os dois períodos de gravimetria de 0,04 a 0,05 kg/dia.

O *campus* não possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. As coletas dos setores analisados não são efetuadas com o uso de coletores seletivos, o que poderá gerar impactos ambientais e de saúde sobre docentes, discentes e colaboradores dos serviços gerais.

Os resíduos laboratoriais também não são coletados de forma adequada, especialmente aqueles resultantes de experimentos químicos e biológicos, pois o primeiro, em geral, é descartado por diluição no esgoto das cubas do próprio laboratório. Todos os resíduos secos são armazenados e expostos na parte externa do *Campus* para que sejam recolhidos pela coleta terceirizada da prefeitura do município.

Referências

- Almeida AN, Sertão AC, Soares PRC, Angelo H (2015) Deficiências no diagnóstico ambiental nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA). *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade* 4:33-48.
- Almeida R, Bassani F, Motta BLS, Campos JF (2017) Diagnostico ambiental de uma instituição de ensino técnico, integrado e superior. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental* 6:223-242.
- Brasil (2010) Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm>. Acesso em: 20 de junho 2020.
- Campos RFF, Costa DD (2017) Análise do impacto ambiental pela dispersão de poluentes atmosféricos, através da queima de resíduos. *Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade* 12:182-191.
- Conceição MMMM, Marques MC, Pereira ER, Pereira Junior A (2018) Estudo de viabilidade da implantação de um Ponto de Entrega Voluntária (PEV) na Universidade do Estado do Pará, *Campus VI*: coleta de pilhas e baterias. *RevBEA* 13:351-371.
- Costa LP (2004) Programa de coleta seletiva: os resíduos sólidos do CEFET-RN analisados e valorizados sob a ótica da gestão ambiental. Natal: CEFET.
- Cruz GV, Fernandes LF, Martins MC (2017) Gestão sustentável dos Resíduos Sólidos Urbanos em São Tomé e Príncipe: Contributos da Educação Ambiental. *AmbientalMENTEsustentable* 1:47-62.
- Duraes PHV (2016) Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados no Campus da Faculdade UNB de Planaltina/DF. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gestão Ambiental), Universidade de Brasília.
- Gerhardt TE, Silveira DT (2009) Métodos de pesquisa. Porto Alegre: UFRGS.
- IBGE (1993) Normas de apresentação tabular. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE (2017) População do município de Paragominas. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/paragominas/panorama>>. Acesso em: 27 de agosto 2018.
- Juliatto DL, Calvo MJ, Cardoso TE (2011) Gestão integrada de resíduos sólidos para instituições públicas de ensino superior. *Revista Gestão Universitária na América Latina* 4:170-193.
- Lima GFC (2015) Consumo e resíduos sólidos no Brasil: as contribuições da educação ambiental. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais* 43:47-57.
- Lima JR, Firkowski OLCF (2019) Universidades brasileiras e seus planos de coleta seletiva. *Acta Brasiliensis* 3:8-13.
- Lins EAM, Nascimento LM, Santos JPS, Silva BS, Lins CMS (2018) Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos em uma universidade particular. Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2018/IV-023.pdf>. Acesso em: 23 de junho 2020.
- Macedo RG, Pimenta HCD (2010) Diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos de uma instituição de ensino federal do Rio Grande do Norte. *Engenharia Ambiental* 7:211-231.
- Madeira DJS, Martinelli MAB (2014) Diagnostico do gerenciamento dos resíduos sólidos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Camus Medianeira. Trabalho de Conclusão de Curso. Paraná. 2014.
- Matias-Pereira J (2016) Manual de metodologia de pesquisa científica. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2016.

Microsoft Corporation (2013). Excel. Disponível em: <https://microsoft-excel.softonic.com.br/?ex=MOB-593.8>. Acesso em: 20 de janeiro 2020.

Oliveira MF (2011) Metodologia científica: manual para a realização de pesquisas em Administração. Goiás: Catalão.

OringLab (2013) Oring 8,5. Disponível em: <https://www.originlab.com/demodownload.aspx>. Acesso em: 20 de janeiro de 2020.

Prodanov CC, Freitas EC (2013) Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico 2 ed. Universidade Feevale.

Scheffer EO (2018) Diagnóstico do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos nas instituições de ensino superior: um estudo de caso na Universidade do Estado de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental). Universidade do Estado de Santa Catarina. Florianópolis. 2018.

Souza VO (2014) Educação Ambiental na efetivação de práticas ecológicas: Um estudo de caso sobre práticas ecológicas e coleta seletiva na universidade estadual da paraíba. Revista Brasileira de Educação Ambiental 9:364-375.