

Quantificação e proposta de melhorias, visando o gerenciamento de resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior na Cidade de Ribeirão Preto-SP

Quantification and proposal for improvements, aiming at the solid waste management in a higher education institution in the City of Ribeirão Preto-SP

DOI:10.34117/bjdv7n7-418

Recebimento dos originais: 19/06/2021

Aceitação para publicação: 19/07/2021

Gislaine Cristina Sales Brugnoli da Cunha

Doutora em Tecnologia Ambiental pela Universidade de Ribeirão Preto

Instituição: Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP)

Endereço: Av. Costábile Romano, 2201 - Ribeirânia, Ribeirão Preto - SP, Brasil

E-mail: gbrugnoli@unaerp.br

Camila Cristina S. Moraes

Engenheira Química da Universidade de Ribeirão Preto

Instituição: Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP)

Endereço: Av. Costábile Romano, 2201 - Ribeirânia, Ribeirão Preto - SP, Brasil

E-mail: ccmoraes@unaerp.br

Lucas Eduardo Zacarias Gomes

Engenheiro Químico da Universidade de Ribeirão Preto

Instituição: Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP)

Endereço: Av. Costábile Romano, 2201 - Ribeirânia, Ribeirão Preto - SP, Brasil

Paulo Giovanni Coraucci Netto

Nutricionista da Universidade de Ribeirão Preto

Instituição: Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP)

Endereço: Av. Costábile Romano, 2201 - Ribeirânia, Ribeirão Preto - SP, Brasil

Valdir Schalch

Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo (USP)

Instituição: Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP)

Endereço: Av. Costábile Romano, 2201 - Ribeirânia, Ribeirão Preto - SP, Brasil

E-mail: vschalch@unaerp.br

Luciana Rezende Alves de Oliveira

Doutora em Química pela Universidade de São Paulo (USP).

Instituição: Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP)

Endereço: Av. Costábile Romano, 2201 - Ribeirânia, Ribeirão Preto - SP, Brasil

E-mail: lroliveira@unaerp.br

RESUMO

Atualmente no Brasil, a maior parte dos resíduos sólidos coletados nos centros urbanos é descartada sem qualquer cuidado, constatando que ao longo dos últimos anos houve

mudanças significativas na composição, características e periculosidade dos resíduos, tornando-se assim, evidente que a adoção de padrões de produção, consumo sustentáveis e a gestão adequada dos resíduos podem reduzir os impactos ao meio ambiente, obedecendo ao que preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS. As Instituições de Ensino Superior (IES) geram resíduos de vários tipos sendo comparados a grandes núcleos urbanos, cabendo às universidades equacionar os seus problemas com relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos. Diante desta problemática, este trabalho tem como objetivo quantificar e propor melhorias dos resíduos domiciliares - RD (orgânicos), resíduos de limpeza urbana - RLU (poda e capina), resíduos da construção civil - RCC e os resíduos de significativo impacto ambiental (lâmpadas fluorescentes) de uma Universidade localizada na região leste de Ribeirão Preto com a finalidade de propor um modelo de gestão para o correto gerenciamento dos resíduos. Os resultados indicaram que a IES demanda da implantação de um modelo de gestão para o gerenciamento dos RSU gerados, a fim de minimizar a geração de resíduos na fonte e o descarte de forma ambientalmente correta obedecendo a PNRS.

Palavras-Chave: Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Instituições de Ensino Superior, Resíduos Sólidos Urbanos.

ABSTRACT

Currently in Brazil, most of the solid waste collected in urban centers is disposed of without any care, noting that over the last few years there have been significant changes in the composition, characteristics and dangerousness of the waste, thus making it evident that the adoption of standards production, sustainable consumption and adequate waste management can reduce impacts on the environment, in compliance with the National Solid Waste Policy - PNRS. Higher Education Institutions (HEIs) generate wastes of various types, being compared to large urban centers, and it is up to universities to address their problems in relation to the management of solid waste. In view of this problem, this work aims to quantify and propose improvements in household waste - RD (organic), urban cleaning waste - RLU (pruning and weeding), construction waste - RCC and waste with significant environmental impact (fluorescent lamps) of a University located in the eastern region of Ribeirão Preto in order to propose a management model for the correct management of waste. The results indicated that the HEI demands the implementation of a management model for the management of the generated MSW, in order to minimize the generation of waste at the source and to dispose of it in an environmentally correct manner in compliance with the PNRS.

Keywords: Solid Waste Management, Higher Education Institutions, Urban Solid Waste.

1 INTRODUÇÃO

A partir da Revolução Industrial, as indústrias começaram a produzir objetos de consumo em larga escala e introduzir novas embalagens no mercado, aumentando consideravelmente o volume e a diversidade de resíduos gerados nas áreas urbanas. Passou então, a viver a era dos descartáveis em que a maior parte dos produtos descartados são inutilizados rapidamente.

Atualmente no Brasil, os resíduos sólidos coletados nos centros urbanos são descartados sem qualquer cuidado, observa-se, ainda, que ao longo dos últimos anos houve mudanças significativas na composição e características desses resíduos e o aumento de sua periculosidade.

Segundo pesquisa realizada em 2013 pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2013), a geração de resíduo atual é de 1,041 kg/hab./dia no Brasil, padrão próximo aos dos países da União Europeia, cuja média é de 1,2 kg/hab./dia. O Estado de São Paulo em 2013 conta com uma população total de 43.663.669 de habitantes com uma geração média de resíduos sólidos urbanos em torno de 59.291 t/dia. O município de Ribeirão Preto apresenta-se na média paulista quanto à produção de resíduos, embora seja uma das cidades mais consumistas do Estado, não gera muito mais do que a média, em torno de 0,9 kg/hab./dia, o que chega a 712 t/dia de resíduos sólidos. Sendo assim, a geração per capita de resíduos está diretamente relacionada ao consumo exagerado, rápido crescimento populacional e seu adensamento espacial.

Segundo Cruz (2008), para que uma universidade desempenhe as funções que lhe são atribuídas, são necessários bens móveis e imóveis, recursos humanos e outros serviços de apoio ao ensino, à pesquisa e à extensão, além das atividades administrativas. Essas atividades são desenvolvidas no espaço físico denominado “campus universitário” e nele, são locadas as edificações, infraestrutura e seus acessos.

A estrutura organizacional de uma universidade induz a geração de possíveis resíduos que podem ser gerados nesses estabelecimentos de ensino. As atividades acadêmicas, técnicas e administrativas geram resíduos de diversos tipos como papéis, provas, notas fiscais, caixas de papelão, etc. Os laboratórios de ensino e pesquisa geram diferentes tipos de resíduos químicos, biológicos e de serviços de saúde, que podem ser classificados como perigosos ou não. Nos casos de IES que possuem hospital universitário, ambulatórios ou farmácias dentro do campus, é possível a geração de resíduos dos serviços de saúde. As lanchonetes e restaurante universitário são fontes geradoras de resíduos com características domiciliares, tendo como geração os resíduos orgânicos, plásticos, vidros, metais e embalagens. As áreas verdes constituídas por jardins, gramados e árvores geram os resíduos de poda e capina.

As universidades quase sempre necessitam ampliar suas instalações físicas através de novas construções, reformas ou ampliações, em virtude de estarem em permanente processo de desenvolvimento, visando atender ao aumento da demanda de alunos ou de

novas atividades acadêmicas, tendo como consequências os resíduos da construção civil (CRUZ, 2008).

Segundo De Conto (2010) as universidades, como instituições responsáveis pela produção e socialização do conhecimento e formação de recursos humanos, têm um papel importante, dar o exemplo, produzir, socializar e formar respeitando o meio ambiente.

Para Tauchen e Brandli (2006), o consumo descontrolado dos recursos naturais e a degradação do meio ambiente exigem ações corretivas de grande envergadura. Uma das alternativas é minimizar a geração de resíduos, desenvolvendo técnicas que diminuam o desperdício, assim como o manejo adequado, o que pode contribuir para o desenvolvimento sustentável (DRUZZIAN; SANTOS, 2006).

Além disso, as IES devem buscar o desenvolvimento de forma sustentável contribuindo para a disseminação de novos conceitos e práticas ao alcance de um processo de desenvolvimento em equilíbrio entre proteção ambiental, crescimento econômico e equidade social. Para isso, o gerenciamento deverá atender aos seguintes princípios: a prevenção da geração; a minimização dos resíduos gerados; a reutilização, a reciclagem e a recuperação ambientalmente segura; o tratamento ambientalmente seguro e a disposição final ambientalmente segura (CONCEIÇÃO; JUNIOR, 2020).

É possível então observar, que as universidades geram resíduos de vários tipos, sendo neste aspecto comparada aos núcleos urbanos, embora algumas características desses resíduos deva ser objeto de uma abordagem específica em relação à geração e a sua conseqüente gestão. Observa-se que a responsabilidade das instituições de ensino na adequada gestão e gerenciamento integrado de seus resíduos, com vista à minimização dos impactos no meio ambiente e na saúde pública, devem passar pela sensibilização de todos envolvidos diretamente na geração desses resíduos, e de seus diversos setores administrativos que podem ter relação com a questão. Portanto, vale ressaltar que muitas universidades vêm buscando equacionar os seus problemas com relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos.

Assim, o presente projeto de pesquisa visa quantificar e propor um modelo de gestão para os resíduos sólidos urbanos – RSU sendo eles: os resíduos domiciliares - RD (orgânicos), resíduos de limpeza urbana – RLU (poda e capina), resíduos da construção civil – RCC e os resíduos de significativo impacto ambiental (lâmpadas fluorescentes) de uma Universidade localizada na região leste de Ribeirão Preto, fornecendo subsídios à instituição para que ela possa garantir o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados e a sensibilização da comunidade institucional, se tornando exemplo para a comunidade

externa como uma organização que desempenha seu papel socioambiental perante a sociedade, contribuindo ainda com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS.

2 OBJETIVOS

- Entrevistar o responsável do campus para realizar o mapeamento da IES e identificação dos responsáveis por cada setor ou departamento;
- Identificar os pontos geradores de RSU através de uma entrevista, utilizando um questionário de coleta de dados elaborado para esse fim;
- Quantificar os tipos de resíduos sólidos urbanos gerados nos pontos mapeados;
- Analisar os dados coletados e propor melhorias nos setores geradores de RSU mapeados.

3 METODOLOGIA

Para a obtenção dos dados referentes a quantificação dos resíduos sólidos urbanos: RLU (poda e capina), RCC e resíduos de significativo impacto ambiental (lâmpadas fluorescentes) da IES as seguintes etapas foram desenvolvidas:

3.1 MAPEAMENTO DE TODOS OS SETORES DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO

O projeto foi delimitado pela pesquisa de campo sendo desenvolvido a quantificação dos RSU fornecendo subsídios à IES para a correta disposição desses resíduos. Primeiramente, realizou-se uma entrevista com o responsável geral do Departamento de Infraestrutura da IES, solicitando informações a respeito dos locais no campus geradores de RD, RLU, RCC e resíduos de significativo impacto ambiental (lâmpadas fluorescentes); a periodicidade, forma de coleta, procedimento no armazenamento, descarte final e transporte desses resíduos. Nesta etapa, utilizou-se um questionário para a realização da entrevista, sendo informados pelo responsável do Departamento da IES os responsáveis por cada ponto gerador de resíduos que constitui esse estudo.

3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS GERADORES DOS RSU NA IES

Visitou-se todo o campus identificando os locais geradores dos RSU investigados. Em seguida, construiu-se uma planta baixa da IES em estudo e a sinalização na mesma

dos pontos geradores dos RSU. Posteriormente, realizou-se uma entrevista com os responsáveis dos pontos geradores de RSU, sendo estes cantinas e restaurante universitário aplicando um questionário, com o objetivo de identificar os resíduos orgânicos resultantes das sobras de alimentos desses setores. Além disso, para os outros RLU - poda e capina, RCC e resíduos de significativo impacto ambiental (lâmpadas fluorescentes) os pontos geradores foram identificados durante a entrevista com o representante institucional e sinalizados na planta baixa do campus.

3.3 QUANTIFICAÇÃO DOS RSU

Realizou-se a identificação e a quantificação dos RLU (poda e capina), RCC e dos resíduos de significativo impacto ambiental (lâmpadas fluorescentes), sendo que os mesmos foram mapeados e classificados *in loco*. A quantificação dos RLU foi obtida a partir de visitas “*in loco*” às fontes geradoras, no período de 15 de setembro a 03 de novembro de 2016 totalizando 30 dias de pesagem, sendo estabelecida uma rotina de coleta de dados como: horário, periodicidade e pesagem. A coleta dos dados referente à pesagem desses resíduos foi realizada através da identificação dos pontos de coleta e o critério estabelecido seguiu uma rotina de coleta que compreendeu em períodos e horários estabelecidos, sendo as pesagens realizadas de segunda a sexta-feira, duas vezes ao dia, no período da manhã realizada às 07:30h e no período da tarde às 13:30h, sendo pesados todos os sacos disponíveis em cada ponto gerador. O serviço de coleta de resíduos da IES é realizado por uma empresa terceirizada em dois horários sendo eles: manhã 08:30h e tarde 14:30h, dessa forma, a pesagem dos resíduos orgânicos aconteceram 60 minutos antes da remoção dos resíduos pela empresa terceirizada. Para a aferição do peso foi utilizada uma balança com capacidade de 20 kg, sendo estabelecida uma margem de erro de 0,5 kg.

Os serviços de poda e capina da IES conta com uma equipe de limpeza terceirizada que executa esses serviços conforme sua necessidade e os armazena em sacos azuis. Geralmente a grama é cortada de acordo com a velocidade de seu crescimento, que depende de fatores climáticos como intensidade de sol e chuva. A poda de árvores é realizada conforme necessidade de corte e/ou quando solicitado por algum usuário, sendo os principais fatores para essa decisão o risco de queda de galhos velhos, e a aproximação dos galhos às linhas de energia elétrica. A identificação das fontes geradoras de RCC consistiu da primeira etapa, seguida pelas áreas de descarte; armazenamento e quantificação dos RCC gerados pela IES. Os resíduos de significativo impacto ambiental

(lâmpadas fluorescentes) consistiram do levantamento quantitativo das lâmpadas fluorescentes utilizadas e descartadas pela IES, utilizando o sistema de logística reversa com vista a recapturar o valor dos materiais e oferecer a destinação ambientalmente adequada.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Para identificar a quantidade de resíduos descartados pela IES foi construída uma tabela no software Excel.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A IES do estudo possui dois campi: o campus sede em Ribeirão Preto e o segundo campus, em Guarujá. O local de estudo consiste no campus Ribeirão Preto situada na região nordeste do Estado de São Paulo, conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2016, o município possui uma população de aproximadamente 660 mil habitantes.

O campus Ribeirão Preto onde foi realizada a pesquisa possui uma circulação diária de aproximadamente 10.000 pessoas, entre docentes, discentes, colaboradores e pacientes do Hospital Universitário e das Clínicas de Odontologia, Fisioterapia, Psicologia e Nutrição. A área total do campus corresponde a 120.000 m², sendo aproximadamente 49.000 m² de área construída e 47.000 m² de área verde. O campus Ribeirão Preto possui um total de 19 edificações sendo elas, distribuídas entre salas de aulas, laboratórios, clínicas, biblioteca, hospital universitário, restaurante universitário, academia, centro de convivência e cantinas.

4.1 MAPEAMENTO DOS SETORES DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO

A entrevista foi realizada com o responsável do Setor de Infraestrutura da IES utilizando um questionário, e a partir das suas respostas foi possível o mapeamento do campus através da construção de uma planta baixa da IES (Figura 1), obtendo-se informações a respeito dos setores e suas respectivas edificações e a informação que a IES gera RSU e, portanto, adota procedimentos para o armazenamento, coleta e transporte dos mesmos. Identificou-se 31 setores didáticos/administrativos presentes nas 19 edificações da IES, portanto apenas 13 pontos foram classificados no estudo como pontos geradores de RSU, sendo eles: RD (orgânico), RLU (poda e capina) RCC e resíduos de significativo impacto ambiental.

Analisando as respostas dessa entrevista pode-se constatar que a IES gera RSU do tipo RLU, RCC e resíduos de significativo impacto ambiental (lâmpadas fluorescentes), além dos outros RSU classificados na Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305 de 2010. Entretanto, nesse estudo optou-se por analisar e identificar apenas os RLU (poda e capina), RCC e resíduos de significativo impacto ambiental (lâmpadas fluorescentes).

Em relação aos RLU (poda e capina) a IES é arborizada e possui grandes áreas verdes com gramados e alamedas com árvores centenárias, sendo que os resíduos gerados pela poda e capina só é gerado mediante a necessidade.

Quanto aos RCC não foi possível obter apenas um ponto gerador, visto que o resíduo só é gerado a partir de novas construções ou reformas, e diante da área edificada do campus a quantidade de reformas existentes é muito grande, e como a IES está em plena expansão novas edificações estão ocorrendo, portanto, o RCC tem como ponto gerador a IES como um todo.

No caso dos resíduos de significativo impacto ambiental (lâmpadas fluorescentes) também não foi possível ter apenas um ponto gerador, visto que toda a IES e suas edificações como salas de aulas, laboratórios didáticos, clínicas, hospital universitário, restaurante e cantinas são pontos geradores, uma vez que todo o campus é iluminado por lâmpadas fluorescentes e lâmpadas de LED - Light Emitting Diode.

Com base nas informações obtidas pelo responsável do setor de Infraestrutura da IES e após o mapeamento dos setores geradores de RSU, a próxima etapa foi a de identificação dos resíduos gerados a partir das entrevistas realizadas com os gestores das áreas que geram RLU, RCC e resíduos de significativo impacto ambiental.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS GERADORES DOS RSU NA IES

Considerando todos os setores que foram identificados na Figura 1, apenas os pontos sinalizados de A até M (Figura 2) são pontos geradores de RSU do estudo sendo eles: RD (orgânico), RLU (poda e capina) RCC e resíduos de significativo impacto ambiental.

Entrevista com cada Responsável dos Pontos Geradores de RSU

A IES conta com uma circulação diária de alunos, professores, colaboradores, estagiários de pesquisa e extensão, pacientes e familiares do Hospital Universitário que necessitam de locais para que possam fazer uma alimentação seja ela mais elaborada ou apenas um lanche rápido. Sendo assim, a IES dispõe de um restaurante universitário e

sete cantinas das quais os 7.000 alunos que circulam pela IES utilizam, estima-se que 30% desses alunos são do período matutino, 15% do período vespertino e 55% do período noturno, sendo eles, na sua grande maioria das áreas de exatas e humanas e uma pequena parcela da área da saúde.

Dessa forma, visando conhecer um pouco mais sobre os resíduos gerados, de acordo com a entrevista realizada com o proprietário de cada estabelecimento foi possível obter informações quanto aos resíduos sólidos gerados em cada setor da IES (Figura 2).

Figura 1 – Planta baixa do campus da Universidade de Ribeirão Preto – SP e a identificação de cada edificação



01 – Bloco A	02 – Bloco B	02A – Central de Benefícios	03 – Capela Santo Expedito	04 – Centro de Convivência	05 – Praça de Alimentação	06 – Bloco H	07 e 08 – Bloco G	09 – Bloco K	10 – Bloco O
11 – Bloco D	12 - Academia	13 – Bloco E	14 – Bloco F	15 - Estacionamento	16 – Bloco J	17 – Galpão Engenharia Civil	18 – Bloco I	19 – Bloco N	20 – Coleção de Plantas Medicinais
21 – Quadras Tênis e Vôlei	22 – Quadras Poliesportiva	23 – Campo de Futebol	24 – Bloco L	25 – Bloco U	26 – Restaurante Universitário	27A – Piscina Semiolímpica	27B – Piscina Hidroginástica	28 – Hospital Universitário	29 – Bloco M
30 – Bloco C	31 – Multiprofissional								

Fonte: Autora, 2015

Quadro 1- Identificação de cada edificação do campus da IES

EDIFICAÇÃO	IDENTIFICAÇÃO
01	Bloco A – Reitoria, Divisão de Acompanhamento de Registros Acadêmicos (DARA) e Serviço de Atendimento Especializado
02	Bloco B – Setor de Multiatendimento, Financeiro
02A	Central de Benefícios
03	Capela Santo Expedito
04	Centro de Convivência – Empresa Unaerp Junior
05	Praça de Alimentação
06	Bloco H – Cursos e Laboratórios
07 e 08	Bloco G – Instituto de Línguas Estrangeiras, Exposição Permanente Jair Correia, Cursos e Laboratórios
09	Bloco K – Salas de Tutorias – Curso de Medicina
10	Bloco O – Curso de Medicina
11	Bloco D – Cursos e Laboratórios
12	Academia de Ginástica “Geraldo Barreto”
13	Bloco E – Biblioteca
14	Bloco F – Teatro Bassano Vaccarini
15	Estacionamento para alunos e professores
16	Bloco J – Curso de Ciências Farmacêuticas e Laboratórios
17	Galpão Curso de Engenharia Civil
18	Bloco I – TV Unaerp, Clínica de Musicoterapia, Cursos e Laboratórios
19	Bloco N – Farmácia Universitária Cidinha Bonini e Unidade de Biotecnologia
20	Coleção de Plantas Medicinais
21	Quadra de Tênis de Saibro e Quadra de Vôlei de Areia
22	Quadras Poliesportivas
23	Campo de Futebol e Pista de Atletismo
24	Bloco L – Curso de Educação Física
25	Caixa Eletrônico entrada Bloco U - Nutrição
26	Restaurante Universitário
27A	Piscina Semiolímpica
27B	Piscina de Hidroginástica
28	Hospital Electro Bonini
29	Bloco M – Curso e Clínica de Odontologia
30	Bloco C – Divisão de Pós-Graduação
31	Núcleo de Atendimento Multiprofissional, Cursos, Laboratórios e Clínicas

Fonte: Autora, 2015

Figura 2 – Mapa do campus da Universidade de Ribeirão Preto – SP – Pontos de Coleta de Resíduos Sólidos sinalizados de A até M



Fonte: Autora, 2015

Resíduos Domiciliares

A quantificação dos resíduos gerados no restaurante universitário e em sete cantinas permitiu identificar as sobras de alimentos que diariamente são geradas nos estabelecimentos. O registro das sobras é fundamental para subsidiar a implantação de redução de desperdícios e otimizar a produtividade.

✓ **Restaurante Universitário:** atende a comunidade acadêmica, professores, colaboradores e comunidade em geral. O horário de funcionamento é de segunda a sexta-feira das 11:00h às 14:30h e aos sábados das 11:00h às 13:30h. O dimensionamento das porções do restaurante é realizado a partir da análise do público alvo e a elaboração do cardápio é realizada priorizando o bom planejamento do processo de produção dos alimentos, permitindo assim ao restaurante dimensionar melhor as porções que serão oferecidas evitando o desperdício. O restaurante não realiza o reaproveitamento de sobras e a proporção de sobras em relação à quantidade produzida fica em torno de 5 a 10%, sendo que a maior origem das sobras se dá na pós-produção. As sobras de matérias primas e embalagens são respectivamente em torno de 20 e 80%, e o estabelecimento promove a separação dos resíduos recicláveis da seguinte forma: as latas de alumínio são encaminhadas para reciclagem; as caixas de madeira são retornáveis; os descartáveis plásticos são separados e o papelão é jogado no lixo comum. Enumerando em ordem crescente a quantidade de resíduo gerado no estabelecimento constatou-se que o papelão é encontrado na sua grande maioria, seguido dos metais, plásticos e por último os resíduos orgânicos. O estabelecimento realiza ainda a destinação específica quanto ao óleo de fritura, que é recolhido por uma empresa especializada para a produção de sabão.

✓ **Cantina 1:** a cantina 1 tem como diferencial o seu cardápio que é totalmente desenvolvido a partir da análise do seu público alvo, oferecendo aos seus clientes lanches e sucos naturais, alimentação fit, tapiocas, vitaminas, açaí entre outros. O horário de funcionamento é de segunda a sexta-feira das 07:00h às 22:30h e aos sábados das 07:00h às 12:00h. A cantina preocupa-se ainda na elaboração e planejamento do seu cardápio focando na redução de sobras, e assim como no restaurante universitário não realiza o reaproveitamento de sobras, até porque de acordo com o proprietário geralmente não tem sobras. O que se constatou é que apesar da cantina 1 ter uma produção significativa de alimentos diariamente, a geração de resíduos orgânicos é composta na sua maioria pelas cascas de laranjas que são utilizadas para o preparo de sucos, vitaminas e outros resíduos descartáveis.

Cantina 2: conta com um cardápio diversificado onde seu diferencial são os pratos executivos rápidos, além de lanches, sucos naturais, refrigerantes, saladas entre outros. O horário de funcionamento é de segunda a sexta-feira das 07:00h às 21:30h e aos sábados das 11:00h às 13:30h. Conta com uma circulação diária na IES de alunos, professores, colaboradores, estagiários de pesquisa e extensão, pacientes e familiares do Hospital Universitário. O estabelecimento conta com o planejamento e o dimensionamento do seu cardápio visando à redução de sobras. A cantina 2 realiza a análise de sobras do consumo individual, pois ao observar essa operação o proprietário consegue verificar a satisfação do cliente quanto à qualidade dos pratos servidos, e contribui ainda para a alteração se necessária em seu cardápio, visando adequar ao perfil de consumo de seus clientes. A proporção de sobras em relação à quantidade produzida fica em torno de 5 a 10%, sendo que a maior origem das sobras se dá na pós-produção. Quanto à proporção entre as sobras de pré-preparo e pós-produção o que se pode constatar é que 20% se referem às sobras de pré-preparo e 80% da pós-produção. As sobras de matérias primas e embalagens são respectivamente em torno de 20 e 80%, e o estabelecimento não promove a separação dos seus resíduos. Enumerando em ordem crescente a quantidade de resíduo gerado no estabelecimento constatou-se que o papelão é encontrado na sua grande maioria, seguido do plástico, metais, resíduos orgânicos e por último o vidro/cerâmica. O estabelecimento realiza a destinação específica do óleo de fritura, que é então recolhido pela mesma empresa que fornece e, portanto, faz a sua reutilização

✓ **Cantina 3:** conta com um cardápio de salgados, sucos e refrigerantes. O horário de funcionamento é de segunda a sexta-feira das 07:00h às 22:00h e aos sábados das 07:00h às 12:00h. Assim como os demais estabelecimentos citados, a cantina realiza o dimensionamento das suas porções e o reaproveitamento de sobras. O que se constatou é que cantina 3 tem uma geração de resíduos orgânicos composta na sua maioria pelas cascas de laranjas que são utilizadas para o preparo de sucos, vitaminas e outros resíduos descartáveis.

✓ **Cantina 4:** conta com um cardápio variado de bebidas quentes, pão de queijo e salgados. O horário de funcionamento é de segunda a sexta-feira das 06:00h às 22:30h e aos sábados das 07:00h às 12:00h. Assim como os demais estabelecimentos citados, a cafeteria realiza o dimensionamento das suas porções e o reaproveitamento de. Quanto às sobras de matérias primas e embalagens são respectivamente em torno de 20 e 80%, e o estabelecimento promove a separação dos seus resíduos. Enumerando em ordem

crescente a quantidade de resíduo gerado no estabelecimento constatou-se que o papelão é encontrado na sua grande maioria, seguido do plástico.

✓ **Cantina 5:** conta com um cardápio de salgados fritos e assados e refrigerantes. O horário de funcionamento é de segunda a sexta-feira das 07:00h às 22:00h. Assim como os demais estabelecimentos citados, a salgaderia realiza o dimensionamento das suas porções e o reaproveitamento de sobras. O estabelecimento realiza a destinação específica do óleo de fritura, que é então armazenado em tambores e encaminhado à USP – Ribeirão Preto para a produção de biodiesel.

✓ **Cantina 6:** conta com um cardápio variado de doces, bolos, salgados e refrigerantes. O horário de funcionamento é de segunda a sexta-feira das 07:00h às 22:00h e aos sábados das 07:00h às 12:00h. Assim como os demais estabelecimentos citados, a doceria realiza o dimensionamento das suas porções tendo como alvo o seu público e não faz o reaproveitamento de sobras.

No entanto, os RD não são encontrados apenas no restaurante universitário e cantinas, foi possível encontrar alguns setores da IES que são geradores desses resíduos, conforme a seguir:

✓ **Blocos G/H:** são prédios que concentram salas de aulas e os resíduos gerados são provenientes das atividades acadêmicas, técnicas e administrativas do campus, sendo encontrados resíduos que constituem em sua grande maioria de papel, plástico, papel higiênico, clipes, etc.

✓ **Blocos A/B, Centro de Convivência e Praça de Alimentação:** os resíduos são provenientes das atividades acadêmicas, técnicas e administrativa do campus e centro de convivência, sendo constituídos em sua grande maioria de papel, plástico, metal, papel higiênico, clipes, guardanapos, resíduos orgânicos, etc.

✓ **Bloco C – Pós-graduação e Odontologia:** os resíduos são provenientes das atividades acadêmicas, técnicas e administrativas do campus, e são constituídos de papel, plástico, papel higiênico, etc.

✓ **Bloco D e Multiprofissional:** os resíduos são provenientes das atividades acadêmicas, técnicas e administrativas do campus, e são constituídos de papel, plástico, papel higiênico, guardanapos, restos de alimentos, etc.

✓ **Academia e Biblioteca:** os resíduos são provenientes das atividades acadêmicas, técnicas e administrativas do campus, e são constituídos de papel, plástico, papel higiênico, guardanapos, restos de alimentos, etc.

- ✓ **Teatro:** os resíduos são provenientes das atividades acadêmicas, técnicas e administrativas e da copa do campus, e são constituídos em sua grande maioria da borra de café proveniente do preparo de café da IES, e de papel, guardanapos, plástico, papel higiênico, restos de alimentos, etc.
- ✓ **Musicoterapia e Farmácia:** os resíduos são provenientes das atividades acadêmicas, técnicas e administrativas do campus, e são constituídos de papel, plástico, papel higiênico, guardanapos, restos de alimentos, etc.
- ✓ **Hospital Universitário:** os resíduos são provenientes das atividades acadêmicas, técnicas e administrativas hospital, e são constituídos de papel, plástico, papel higiênico, guardanapos, caixas de papelão, restos de alimentos, etc.

Resíduos de Limpeza Urbana

Os RLU são provenientes de toda área do campus e gerados a partir das atividades de poda e capina, plantio e manutenção das áreas verdes do campus, e são constituídos principalmente de restos de folhas, gramas, plantas, galhos de árvores, troncos e terra. Esses resíduos são acondicionados em sacos plásticos azuis próximos aos locais onde foram realizados os serviços, e a coleta é realizada por uma equipe da empresa terceirizada que realiza a coleta de resíduos no campus e o transporte é feito por um caminhão de carroceria aberta, e encaminhado a um terreno particular da IES onde o resíduo é armazenado em valas.

Resíduos da Construção Civil

Os RCC são provenientes das atividades de construção, demolição, reparos e manutenção dos prédios, salas de aulas e outras instalações assim como reparo e manutenção do campus. Constituem-se principalmente de restos de materiais de construção sendo eles; tijolos, ferro, alumínio, madeira, cerâmica, cadeiras e mesas quebradas.

Resíduos de Significativo Impacto Ambiental

Os resíduos de significativo impacto ambiental são provenientes de todo o campus, e são constituídos principalmente das lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio, mercúrio e de luz mista e dos reatores. As lâmpadas inservíveis ficam armazenadas temporariamente de forma inadequada e em local aberto, sujeitas a quebras e contaminação do meio ambiente, sendo ainda armazenados no mesmo ambiente do resíduo da construção civil. As lâmpadas inservíveis ficam armazenadas temporariamente

de forma inadequada e em local aberto, sujeitas a quebras e contaminação do meio ambiente, sendo ainda armazenados no mesmo ambiente resíduo da construção civil.

Dessa forma, foi possível identificar a partir da visita no campus alguns pontos de armazenamento de resíduos, bem como classificar a categoria das fontes geradoras e os tipos de resíduos que mais demandam cuidados quanto a sua destinação final (Quadro 2).

Quadro 2 - Fontes geradoras e tipos de resíduos gerados no campus da IES

CATEGORIA		LOCAIS OU ATIVIDADES ONDE SÃO GERADOS OS RESÍDUOS	TIPOS DE RESÍDUOS
	Resíduos Domiciliares	Atividades acadêmicas, técnicas e administrativas do campus, cantinas, centro de convivência, restaurante, banco, etc.	Papel, papelão, vidros, plásticos, restos de comida, pilhas, clipes, pastas, papéis de uso higiênicos, guardanapos, etc.
	Resíduos de Limpeza Urbana	Poda e capina, plantio e manutenção das áreas verdes (jardins e gramados) do campus	Restos de folhas, gramas e plantas, galhos de árvores e arbustos, troncos, terra.

Continua...

Quadro 2 - Fontes geradoras e tipos de resíduos gerados no campus da IES (Continuação)

CATEGORIA		LOCAIS OU ATIVIDADES ONDE SÃO GERADOS OS RESÍDUOS	TIPOS DE RESÍDUOS
	Resíduos da Construção Civil	Construção, demolições, reparos e manutenção dos prédios, salas de aula e outras instalações, assim como reparo e manutenção do mobiliário do campus.	Tijolos, areia, terra, ferro, alumínio, aço, esquadrias, cadeiras e mesas quebradas, restos de madeira, serragem, vidros, cerâmicas, etc.
	Resíduos de Significativo Impacto Ambiental - Lâmpadas Fluorescentes	Toda a área do campus.	Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e reatores.

Fonte: Autora, 2015

QUANTIFICAÇÃO DOS RSU

A análise quantitativa permitiu avaliar a quantidade de RSU gerados em cada ponto gerador de resíduos da IES. No caso em questão os resíduos da IES são descartados pela comunidade universitária em diferentes locais de acondicionamentos: lixeiras

plásticas, de metal, sacos plásticos e coletores de materiais recicláveis. Dos recipientes o resíduo é coletado manualmente pelos colaboradores do serviço de limpeza terceirizada da IES e transportado até a área próxima à alameda, onde com o auxílio de um caminhão com capacidade de aproximadamente 6m³ e um colaborador, os resíduos são coletados e encaminhados à área de transbordo, ficando então a disposição da coleta da Prefeitura para a destinação final.

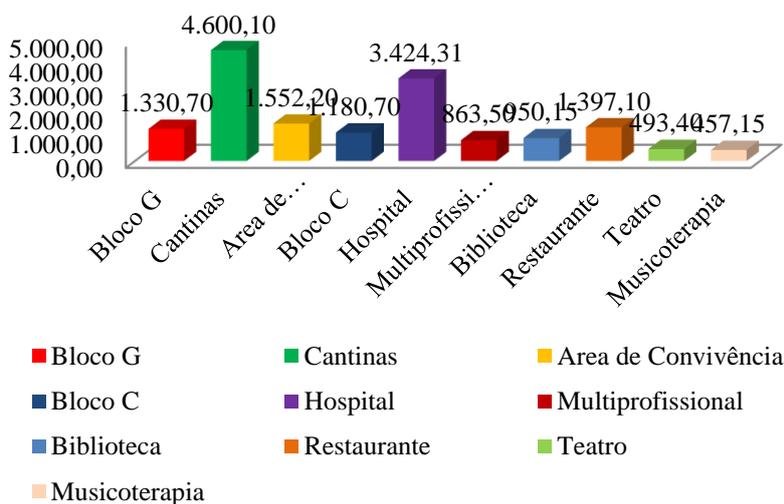
Através deste trabalho de coleta de dados constatou-se que os RD (orgânicos) da IES são dispostos de forma inadequada e sem qualquer tipo de segregação. A quantificação dos RD seguiu uma rotina de coleta onde a pesagem foi realizada no período de 15 de setembro a 03 de novembro de 2016 totalizando 30 dias de pesagem, realizada em dois períodos: manhã no horário das 07:30h e tarde às 14:30h, de segunda a sexta-feira.

Sendo assim, foram quantificados todos os setores geradores de RSU que estão relacionados na Figura 2, conforme os pontos sinalizados de A até M sendo eles: RD (orgânico), RLU (poda e capina) RCC e resíduos de significativo impacto ambiental.

Quantificação dos Setores Geradores de RD

A quantificação dos RD gerados no campus da IES permitiu constatar as seguintes quantidades de resíduos conforme Figura 3.

Figura 3 – Quantidade de resíduos sólidos gerados no campus no período de 15/09/2016 a 03/11/2016



Fonte: Autora, 2016

Quantificação dos Setores Geradores de RLU

A quantificação dos RLU poda e capina foi realizada no período de 15 de setembro a 3 de novembro de 2016 e o que se pode observar, é que nesse período a quantidade de resíduo total foi de 3.667,700 kg (Tabela 1).

Tabela 1 – Quantificação dos RLU no período de 15 de setembro a 03 de novembro de 2016

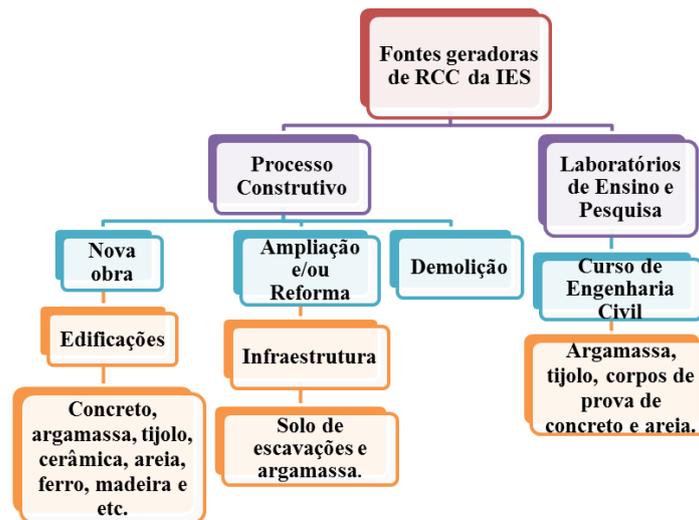
DATA	Nº SACOS	PESO (kg)
16/09/2016	76	524,300
	76	524,300
22/09/2016	20	146,300
	20	146,300
23/09/2016	17	75,700
	17	75,700
29/09/2016	22	187,700
	22	187,700
30/09/2016	47	437,200
	47	437,200
06/10/2016	47	445,700
	47	445,700
20/10/2016	74	719,700
	74	719,700
21/10/2016	107	883,900
	107	883,900
03/11/2016	27	247,200
	27	247,200
TOTAL GERAL	437	3.667,700

Fonte: Autora, 2016

Quantificação dos Setores Geradores de RCC

Os RCC da IES são oriundos de novas construções e de reformas realizadas pelo campus, na maioria das vezes realizadas por colaboradores ou por empresas contratadas para o serviço, tendo como resultado a geração de muitos materiais de demolição e restos de materiais da construção civil (Figura 4). De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Ribeirão Preto de 2013, estima-se que a geração atual diária de RCC em Ribeirão Preto ultrapasse as 1,5 mil toneladas, sendo que desse total 30% tem destino incerto e muito provavelmente são descartados de maneira irregular e clandestina. Esse cenário muitas vezes ocorre devido à falta de informação e a incapacidade do poder público local em fiscalizar, e os RCC são recolhidos por dezenas de empresas de caçambeiros, sendo que existem 13 empresas que possuem devidamente as licenças ambientais, além de 4 áreas para transbordo e triagem dos RCC.

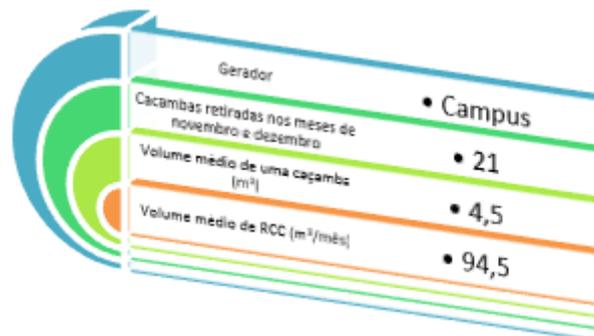
Figura 4 – Fontes geradoras e seus respectivos tipos de RCC da IES



Fonte: Autora, 2015

Atualmente a IES demanda de aproximadamente 3 caçambas/semana, porém, o período do estudo compreendeu-se de 06 de novembro a 17 de dezembro de 2015, totalizando 7 semanas, portanto 21 caçambas/mês. Sabendo que o volume médio de uma caçamba é de 4,5 m³ teve-se então um volume médio de RCC de 94,5m³ (Figura 5).

Figura 5 - Volume médio de RCC gerado no campus nos meses de novembro e dezembro de 2015



Fonte: Autora, 2016

Apesar dos materiais serem depositados de forma correta nas caçambas, o que se constatou é que não existe qualquer tipo de separação, todos os RCC são descartados numa única caçamba que pode ser constituída de materiais como: concreto, pedra, ferro, argamassa, gesso, cerâmica, fibrocimento, vidro, areia, madeira e plástico. As características e a quantidade de RCC gerados dependem das obras que estão sendo realizadas no campus.

Quantificação dos Setores Geradores de Resíduos de Significativo Impacto Ambiental

A IES vem realizando gradativamente a substituição das lâmpadas fluorescentes do campus pela de LED, sendo que até agora foi adquirido um total de 1.160 lâmpadas de LED e utilizadas apenas 554 a um custo de R\$ 40.226,06. Estima-se a geração de aproximadamente 4.400 lâmpadas fluorescentes/mês na IES.

O estudo foi realizado no período de 06 de novembro a 17 de dezembro de 2015 totalizando 7 semanas, portanto um total de 7.700 lâmpadas que são recolhidas por uma empresa de reciclagem da cidade de Olímpia - SP.

As lâmpadas fluorescentes foram caracterizadas de acordo com a potência (32W e 16 W), sendo que a de 32W tem maior utilização no campus (Tabela 2).

Tabela 2 - Utilização das lâmpadas fluorescentes no período de Jan/2015 a Fev/2016

Produto	Aquisição almoxarifado (unidades)	Saída almoxarifado para uso (unidades)	Custo (R\$)
Lâmpadas 32W	1.750	2.375	4.521,46
Lâmpadas 16W	300	447	743,94
Lâmpadas LED 18W	1.160	554	40.226,06

Fonte: Autora, 2016

No período de janeiro de 2015 a fevereiro de 2016 foram solicitadas 1.750 lâmpadas fluorescentes de 32W e utilizadas um total de 2.375 a um custo anual de R\$ 4.521,46. Já as lâmpadas de 16W foram solicitadas pela IES 300 lâmpadas e utilizadas 447 a um custo de R\$ 743,94.

PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DOS RSU NA IES

Com base nas informações levantadas, esse estudo teve como finalidade apresentar alternativas viáveis para o gerenciamento adequado dos RSU gerados na IES, tendo como objetivo sugerir a melhor forma de segregação, a minimização da geração de resíduos na fonte, o correto manuseio e destinação final adequada, priorizando a redução, a reutilização e a reciclagem. Além disso, teve como objetivo a divulgação destes dados através de filipetas e cartazes educativos na IES visando compartilhar essas informações frente ao cenário nacional atual. Após a análise dos dados coletados sugeriu-se que:

Resíduos Domiciliares

Para o adequado gerenciamento dos RSU a IES deverá implementar as seguintes medidas:

- a) readequar os 13 pontos de coleta existentes (Figura 1) para apenas 7 pontos conforme mapa do campus (Figura 6), devendo instalar nesses locais containers de 1.000 litros devidamente sinalizados para o armazenamento temporário dos resíduos até a coleta final.
- b) os locais de instalação dos containers devem ser cimentados e conter ralos para o escoamento da água resultante da lavagem dos mesmos. Para que a instalação dos containers possa atender a necessidade dos ralos para o escoamento da água de lavagem, tomou-se o cuidado de realizar um mapeamento de todo o campus com o acompanhamento de um funcionário do setor de hidráulica da IES, com o objetivo de obter os pontos de rede hidráulica.
- c) os resíduos sólidos coletados nos pontos geradores devem ser encaminhados para os containers de armazenamento temporário conforme o mapa do campus (Figura 6).
- d) a quantidade de containers por ponto de coleta foi estimada de acordo com a quantidade de resíduos gerados por dia em cada setor, sendo que no Bloco D, Multiprofissional, Academia e Biblioteca será necessário 1 container; no Restaurante Universitário 2 containers; nos Blocos G/H e Área de Convivência serão necessários 2 containers; no Bloco C – Pós-Graduação e Odontologia 1 container e na Musicoterapia e Farmácia 1 container.
- e) incentivar o consumo consciente de material reciclável pela comunidade acadêmica, colaboradores e donos de cantinas e restaurante.

Figura 6 – Mapa do campus da Universidade – Instalação de containers para armazenamento de RD



Fonte: Autora,2015

- f) os resíduos orgânicos gerados nas cantinas e restaurante devem a longo prazo ser incorporados aos resíduos de poda e capina para compostagem, cujo produto final poderá ser utilizado nas áreas verdes do campus.
- g) utilizar a borra do café como adubo natural nos jardins e vegetação do campus.

Resíduos de Limpeza Urbana - Poda e Capina

Os resíduos de poda e capina são aqueles provenientes das áreas verdes do campus e para tanto podem ser reaproveitados e/ou ter sua produção minimizada com as seguintes medidas:

- a) as folhas provenientes da queda podem ser deixadas no solo e aproveitadas no entorno das mesmas a fim de que se decomponham e incorporem nutrientes ao solo, garantindo a redução na erosão, o controle da temperatura do solo e a conservação da água.
- b) os troncos e galhos de árvores podem ser aproveitados como lenha para utilização em estabelecimento comercial que utilize esse resíduo, e, portanto, podem ser doados ou vendidos para esse fim.
- c) implantar uma unidade de compostagem onde o composto gerado possa ser utilizado nas áreas verdes do campus. Nessa etapa serão utilizadas folhagens provenientes das árvores do campus além dos RD obtidos do restaurante e cantinas.

Resíduos da Construção Civil – RCC

Para o adequado gerenciamento dos RCC, a IES deverá implementar as seguintes medidas:

- a) priorizar nas obras do campus projetos e técnicas construtivas que minimizem o consumo de recursos naturais e a geração de resíduos.
- b) elaborar uma política que priorize a escolha de construtoras executoras que já desenvolvam práticas de reutilização e redução de desperdícios de RCC.
- c) identificar e sinalizar as caçambas de acordo com a resolução CONAMA nº 275, que estabelece as cores para os diferentes tipos de resíduos.
- d) identificar as caçambas de acordo com a resolução CONAMA nº 307, onde só deverão ser lançados os resíduos classificados como classe A e classe C, e se houver outros tipos de resíduos os mesmos deverão estar acondicionados em bombonas devidamente identificadas.
- e) estabelecer um local adequado para que as caçambas estacionárias fiquem armazenadas, sendo o transporte/colocação de fácil acesso.

- f) aquisição de uma máquina trituradora de resíduos de construção civil para a reciclagem e/ou reutilização dos RCC gerados na IES.
- g) reorganizar as baias existentes com materiais que ainda podem ser utilizados e/ou reutilizados.

Resíduos de Significativo Impacto Ambiental – Lâmpadas Fluorescentes

De acordo com a toxicidade do mercúrio as lâmpadas fluorescentes merecem um gerenciamento adequado da IES após sua utilização, assim propõe-se:

- a) organizar o local de armazenamento das lâmpadas utilizadas, devendo o local ser coberto, fechado, arejado e seco.
- b) as lâmpadas utilizadas deverão ser preferencialmente colocadas nas embalagens originais, mantendo-as protegidas contra choques que possam provocar sua ruptura. Caso não seja possível reaproveitar as embalagens originais, as mesmas deverão então ser embaladas individualmente utilizando-se plástico bolha, papel ou jornal e fitas adesivas para envolver as lâmpadas.
- c) utilizar equipamentos de proteção individual (EPI's) adequados, tais como, luvas, avental e máscara para mercúrio quando realizar o manuseio de lâmpadas quebradas.
- d) encaminhar as lâmpadas utilizadas para reciclagem.

CÁLCULO DO NÚMERO DE CONTAINERS POR PONTO DE COLETA

A proposta deste trabalho não era quantificar o número de containers exato, entretanto percebeu-se após algumas reuniões com os gestores da instituição, que a proposta desse trabalho será implantada, portanto tornou-se necessário a estimativa exata de containers para o investimento da IES.

Sendo assim, a pesagem dos resíduos consistiu de 30 dias, a partir do dia 15 de setembro a 03 de novembro de 2016, nos períodos da manhã e tarde, de segunda a sexta-feira, onde foram pesados todos os sacos de lixo de cada ponto gerador existente, conforme (Figura 2), com o objetivo de obter dessa forma, a quantidade exata de resíduos gerados na IES.

Portanto, para que a instalação dos containers nos 5 pontos propostos nesse trabalho seja executada, já que o ponto 2 – Cantinas e o ponto 7 – Hospital Universitário já estão devidamente adequados para o armazenamento, será necessário obras de adequação como cimentar o piso, instalar ralos, adequar a rede hidráulica para a lavagem

dos containers diariamente e o número exato de containers por ponto para que a IES possa prever na sua planilha orçamentária o valor exato do investimento.

5 CONCLUSÕES

O projeto de pesquisa buscou gerenciar os RSU sendo eles: RD (orgânico), RLU (poda e capina), RCC e resíduos de significativo impacto ambiental (lâmpadas fluorescentes) em uma IES na cidade de Ribeirão Preto - SP e permitiu concluir que:

- O mapeamento das edificações da IES identificou 31 setores e departamentos no total de todas as edificações da IES.
- Os pontos geradores de resíduos no estudo permitiu delinear um cenário do gerenciamento desses resíduos identificando-se através do mapa do campus 13 pontos de coletas de resíduos, sendo eles: Blocos G/H; Blocos A/B, Centro de Convivência e Praça de Alimentação; Cantinas; Bloco C – Pós-Graduação e Odontologia; Bloco D e Multiprofissional; Academia e Biblioteca; Restaurante Universitário; Teatro; Musicoterapia e Farmácia; Hospital Universitário; Canteiro de Obras – RCC; Lâmpadas Fluorescentes e RLU – poda e capina;
- A quantificação realizada no período de 15 de setembro a 03 de novembro de 2016 determinou que os RD na Área de Convivência foi de 1.552,200 kg; nas Cantinas 4.600,100 kg e no Restaurante Universitário 1.397,100 kg, concluindo assim que o ponto de coleta das Cantinas é o local onde tem maior geração de resíduos. Quanto aos RLU determinou-se para esse mesmo período a geração de 3.667,700 kg de resíduos da poda e capina. Quanto aos RCC estimou-se a geração de 3 caçambas/semana de resíduos, entretanto a quantificação foi realizada no período de 06 de novembro a 17 de dezembro de 2015, totalizando 7 semanas, portanto 21 caçambas/mês com um volume médio de 94,5 m³ para o período do estudo. A quantificação dos resíduos de significativo impacto ambiental determinou-se o recolhimento de aproximadamente 4.400 lâmpadas/mês, entretanto o estudo foi realizado no período de 06 de novembro a 17 de dezembro de 2015, totalizando 7 semanas, portanto 7.700 lâmpadas/mês.
- Para melhor gerenciar os RSU da IES está sendo recomendada a readequação dos 13 pontos de coleta existentes para apenas 7 pontos, devendo ser instalados nesses locais containers de 1.000 litros devidamente sinalizados. Os locais de instalação devem ser cimentados e possuir ralos para o escoamento da água de lavagem dos mesmos. Faz-se

necessário o incentivo do consumo consciente de material reciclável tanto pela comunidade acadêmica, como pelos colaboradores e donos de cantinas e restaurante.

- Para minimizar os resíduos provenientes da poda e capina se faz necessária a implantação de uma unidade de compostagem, podendo ainda em longo prazo ser incorporado os resíduos orgânicos gerados nas cantinas e restaurante.
- As obras construtivas no campus deverão minimizar o consumo de recursos naturais e a geração de resíduos. É importante elaborar uma política que priorize a escolha de construtoras executoras, que já desenvolvam práticas de reutilização e redução de desperdícios de RCC. O local de armazenamento das caçambas estacionárias existentes no campus deve ser de fácil acesso, identificadas e sinalizadas de acordo com a resolução CONAMA nº 275. A identificação das caçambas de resíduos classificados como classe A e C deverá estar de acordo com a resolução CONAMA nº 307. É necessário readequar as baias de RCC existentes com materiais que ainda podem ser utilizados e/ou reutilizados. Aquisição de uma máquina trituradora de RCC para a reciclagem e/ou reutilização dos RCC gerados na IES.
- O local de armazenamento das lâmpadas utilizadas deve ser coberto, fechado, arejado e seco.

Sendo assim, é possível concluir que a IES demanda da implantação de um modelo de gestão para o correto gerenciamento dos RSU gerados, a fim de minimizar a geração de resíduos na fonte.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 10004. Resíduos Sólidos – Classificação, 2004.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil - 2013. São Paulo: Abrelpe, 2013.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil - 2014. São Paulo: Abrelpe, 2014.

BRASIL. Lei n.º 12.035, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF.

BRASIL. Regulamentação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Decreto número 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Brasília, DF, Presidência da República, 2010.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. Mercado de materiais recicláveis. 2015. Disponível em: < <http://www.cempre.org.br/> >.

CONCEIÇÃO, Mário Marcos Moreira da; JUNIOR, (2020). Antônio Pereira. Plano de gerenciamento de resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior. 2020. Universidade do Estado do Pará. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 7, p. 45643-45675. Curitiba, Brasil. DOI:10.34117/ bjdvn7-261

CRUZ, José Augusto dos Reis. **Plano de gerenciamento dos resíduos sólidos da Universidade Federal de Goiás**. 2008. 147p. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente) – Universidade Federal de Goiás – Goiânia, GO.

DE CONTO, Suzana Maria. **Gestão de Resíduos em Universidades**. Caxias do Sul, RS. EDUCS, 2010. 319 p.

DRUZZIAN, Ereci Teresinha Vianna; SANTOS, Rosane Catarina dos. **Sistema de Gerenciamento ambiental (SGA): buscando uma resposta para os resíduos de laboratórios das instituições de ensino médio e profissionalizante**. Revista Liberato, v. 7, p. 40–44, 2006.

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro. 2001.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Informações estatísticas**. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=354340&search=sao-paulo|ribeirao-preto>. Acesso em: 12 de janeiro de 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 2008**. Rio de Janeiro, 2010.

JARDIM, Arnaldo; YOSHIDA, Consuelo; FILHO, José Valverde Machado. **Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. São Paulo: Editora Manole, 2012. 732 p.

KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. **A Universidade do século XXI rumo ao desenvolvimento sustentável**. 2005. Disponível em: <http://www.gestiopolis.com/a-universidade-do-seculo-xxi-rumo-ao-desenvolvimento-sustentavel>>. Acesso em: 20 out. 2015.

_____. Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA). **Resolução SMA-45**, de 23 de junho de 2015. Define as diretrizes para implementação e operacionalização da responsabilidade pós-consumo no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas.

TAUCHEN, Joel Antonio; BRANDLI, Luciana Londero. **A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário**. *Gestão e Produção*, São Carlos, v. 13, n. 3, p. 503-515, set./dez. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v13n3/11.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2016

TCHOBANOGLIOUS, George; KREITH, Frank. **Handbook of Solid Waste Management**. 2ª Ed. USA: Editora McGraw Hill, 2002. 16 cap. s/p.

VEGA, Carolina Armijo de; BENÍTEZ, Sara Ojeda; BARRETO, Maria Elizabeth Ramírez. Solid waste characterization and recycling potential for a university campus. **Waste Management**, v. 28, p. 21–26, 2008.

ZANTA, Viviana Maria; FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. **Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. Rio de Janeiro: ABES, 294 p. Projeto PROSAB, 2003.