

---

**Ecologia**

---

**LUCAS DALLE LUCHE**

**DIRETRIZES PARA O GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS PROVENIENTES DE PAPEL NA  
UNESP, CÂMPUS DE RIO CLARO.**



Rio Claro  
2015

LUCAS DALLE LUCHE

DIRETRIZES PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS  
PROVENIENTES DE PAPEL NA UNESP, CÂMPUS DE RIO CLARO.

Orientador(a): Dra Clauciana Schmidt Bueno de Moraes

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Campus de Rio Claro, para obtenção do grau de Ecólogo.

Rio Claro  
2015

604.6 Luche, Lucas Dalle  
L936d Diretrizes para o gerenciamento de resíduos provenientes  
de papel na Unesp, Campus de Rio Claro / Lucas Dalle  
Luche. - Rio Claro, 2015  
42 f. : il., figs., tabs., quadros

Trabalho de conclusão de curso (Ecologia) - Universidade  
Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro  
Orientador: Clauciana Schmidt Bueno de Moraes

1. Resíduos. 2. Reutilização. 3. Reciclagem. 4. Redução.  
5. Universidade. I. Título.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, aos meus amados pais, Carla e Luiz por todo o apoio, amor incondicional, ensinamentos e o financiamento durante o período de graduação (e durante toda a vida), que tornaram sua conclusão e esse trabalho possíveis, e moldaram tudo o que sou hoje.

À Clau, pela orientação, por ter me incluído no Projeto PGR que fez esse trabalho possível, por toda a ajuda, ensinamentos e por prontamente responder centenas de e-mails e ajudar com todo o tipo de burocracia, prestando sempre um ótimo auxílio a mim e a toda a equipe e nos oferecendo um exemplo de comprometimento.

À toda a equipe PGR pela ajuda na aplicação dos *check-lists*, coleta de dados, esse trabalho é de cada um de vocês: Bruna , Adriana, Jaque, André , Larissa, Stephanie, Cintia .

Às minha irmãs Thais e Luana, obrigado, sempre foi um imenso prazer crescer com vocês.

À Marcella, obrigado por inspirar esse fim de graduação e o ano de 2015, e especialmente por inspirar o que está por vir. Pelas correções, ajuda infalível, carinho e todo o resto.

À Ecologia 2011, por todos os 4 anos que antecederam esse. Obrigado, vocês foram essenciais na minha formação como Ecólogo.

Obrigado por cada campo, obrigado aos integrantes da Rep Lenda pelas melhores festas da graduação, e aos eternos companheiros de trabalho Maurício ( a esse também pela ajuda na formatação) e C3, e a toda a turma por vários dos melhores momentos da minha vida. Obrigado aos menos e mais chegados, não me imagino tendo sido parte de outra turma.

Agradeço a todos os professores que forneceram as bases teóricas e práticas que absorvi, lembrarei de todos em especial os do Departamento de Ecologia, e também a aqueles que forneceram trabalhos de campo que me possibilitaram experiências valiosas em locais incríveis que jamais esquecerei.

Aos companheiros de república, Biral, Toshiro, Lezeira, Lara (agregada) e Mohamed por todos os momentos engraçados e bom humor, agora vejo que as

inúmeras tiradas de concentração, porquices e louça suja valeram muito a pena. Obrigado também a aqueles que já passaram por aqui: Slot, Tchola, Tales, Avatar, Sushi e Alecio. E em especial para o Gordo, Saito e Jamal, os mais chegados e que estão comigo há mais tempo nessa saga de 7 anos, obrigado amigos: ao Gordo por todos os conselhos valiosos quanto a vida acadêmica e profissional e pela camaradagem, ao Jamal pela parceria nos anos que estive aqui e ao Saito por ser uma fonte quase inesgotável de bom humor ...e cuide do Tobias, mais do que nunca agora.

E agradeço aos outros amigos não associados a graduação, que me proporcionaram uma válvula de escape dessa vida acadêmica unespiana:

Felipe, Marco, Gina, Caio, Cauê, Rafael *et al.*

***“Aqueles que passam por nós, não vão sós.  
Deixam um pouco de si, e levam um pouco de nós”***

Antoine de Saint-Exupéry

## RESUMO

As atividades exercidas em uma Instituição acadêmica resultam na formação de diversos tipos de resíduos entre eles um volume considerável daqueles provenientes de celulose, principalmente variedades de papel e papelão, sendo o primeiro utilizado em larga escala para a confecção de objetos para os mais variados fins, de atividades didáticas, usos para fins de limpeza, até documentos. O presente trabalho foi realizado integrado às práticas do projeto PGR (Plano de Gerenciamento de Resíduos) desenvolvido no campus da Unesp de Rio Claro, tendo como objetivo o diagnóstico do gerenciamento dos resíduos de papel e papelão, tais como as práticas de descarte, reciclagem e/ou reutilização vigentes para posterior elaboração de um manual para o gerenciamento ambientalmente correto de tais tipos de resíduos. Para esse levantamento foi elaborado um questionário (*Check-list*) que foi aplicado nos diferentes setores da UNESP entre Novembro de 2014 e Abril de 2015. A partir desse levantamento preliminar e da quantificação aproximada do montante de resíduos e das porcentagens reutilizadas/recicladas e as descartadas, visou-se propor melhorias no processo de gerenciamento deste tipo de resíduo. O montante de resíduos provenientes de papel gerado nos 50 setores avaliados, sendo 27 do Instituto de Biociências, 21 do Instituto de Geociências e Ciências Exatas e dois de uso comum entre os dois institutos, foi de aproximadamente 190kg de material, embora observado que na maioria das vezes os papéis tenham sido eliminados junto a resíduos de outra natureza, até mesmo orgânicos. Também foram constatadas a proporção de setores que procuram reduzir e reutilizar seus resíduos, sendo que a reutilização de papéis diversos para rascunhos e a utilização de caixas de papelão para o armazenamento de variados objetos foram as práticas mais comumente observadas, sendo apresentadas em maior ou menor grau em 62% dos setores visitados.

**Palavras-chave:** Gerenciamento. Resíduos. Papel. Universidade.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	7
2 OBJETIVO .....	8
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	15
4.1 Área de estudo.....	16
4.2 Etapas do estudo .....	17
4.2.1 <i>Formação de Multiplicadores</i> .....	19
4.3.2 <i>Aplicação dos Check-Lists e quantificação dos resíduos</i> .....	21
4.3.3 <i>Padronização dos Dados</i> .....	24
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	26
5.1 Diagnóstico do gerenciamento de resíduos de papel e papelão na UNESP, campus Rio Claro .....	30
6 CONCLUSÃO .....	38
REFERÊNCIAS.....	40

## 1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A questão do gerenciamento adequado dos resíduos sólidos é fundamental para as instituições que se preocupam com os impactos ambientais oriundos de suas atividades e suas potenciais correlações com a sociedade como um todo. Conforme a PNRS, a responsabilidade pelo resíduo passa a ser compartilhada, com obrigações que envolvem os cidadãos, as empresas, as prefeituras e os governos estaduais e federal, além de empresas e demais instituições públicas e privadas deverem desenvolver um “Plano de Gerenciamento de Resíduos”, integrado ao Plano Municipal (independentemente da sua existência) e, para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, será designado responsável técnico devidamente habilitado (MORAES;FONSECA ,2014).

A elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos adequado e bem implementado consolida para a instituição que o aplica os conceitos de sustentabilidade tão em evidência no meio empresarial, ambiental, econômico e social. Do ponto de vista ambiental, identifica os riscos à saúde humana e à integridade ambiental, associados às atividades que compõem o manejo dos resíduos sólidos, evita futuras penalizações ambientais em relação à disposição final e armazenamento inadequado.

O presente estudo visa propor, após levantamento das quantidades geradas, dos resíduos de papel e papelão, as diretrizes necessárias para um gerenciamento ambiental e socialmente adequado, logística e economicamente viável e em conformidade com as normas legais vigentes desses resíduos para a Universidade Estadual Paulista, campus de Rio Claro.

## 2 OBJETIVOS

O objetivo principal deste estudo foi propor diretrizes para o gerenciamento dos resíduos provenientes de papel, papelão e embalagens longa vida de um modo ambientalmente correto e logisticamente viável no Câmpus de Rio Claro da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, sendo esse trabalho uma parte componente no projeto de extensão PGR (Plano de Gerenciamento de Resíduos), o qual traçará diretrizes para o correto gerenciamento de todos os tipos de resíduos sólidos produzidos no câmpus na elaboração de um material com todos os dados compilados, não incluso no presente trabalho. Para tanto, foram traçados os seguintes objetivos específicos.

1. Levantar dados sobre a quantidade dos resíduos dos tipos de papel gerados e papelão, seus principais destinos, tratamentos, armazenamentos e responsáveis por cada processo em cada setor, através da aplicação dos *check-lists*
2. Identificar pontos fracos, ambientalmente inadequados e que podem ser melhorados nesse processo de produção e descarte de resíduos de papel, de modo a contribuir com uma gestão mais adequada aos conceitos de sustentabilidade, tal como apontar potenciais contribuições sociais aos catadores independentes e principalmente às cooperativas da região por meio de parcerias, como a Cooperviva, contemplada nesse trabalho.
3. Entrevistar potenciais fornecedores e funcionários envolvidos com a gestão de resíduos no câmpus e realizar pesquisas bibliográficas sobre os tratamentos que facilitam e dificultam os processos de reaproveitamento e reciclagem desses materiais.
4. Traçar recomendações para os funcionários dos diversos setores da Universidade se guiarem no dia-a-dia quanto a gestão de resíduos de papel e seus respectivos métodos de implementação para que os hábitos benéficos sejam reforçados e os maus hábitos sejam abandonados, configurando, assim, práticas de gestão ambiental.

5. Apresentar soluções para a melhora do quadro geral do gerenciamento de resíduos da Universidade através dessa ação localizada de educação ambiental em cada setor para fins de efeitos em macro escala.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Quando se trata de resíduos, alguns conceitos podem se misturar e mudar o significado final do que estamos a discutir. Existem diferenças fundamentais nos termos resíduos sólidos, rejeito e lixo. Segundo o Art. 3º, inciso XV da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº12.305 de 02 de agosto de 2010, resíduo sólido se caracteriza por “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (BRASIL, 2010).

Já rejeitos se caracterizam pelos “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010).

Sobre a diferenciação de lixo e resíduo, define-se que restos orgânicos e embalagens descartadas, quando misturados de forma irreversível a alguns materiais, tornam-se objetos inservíveis, o que o caracteriza de fato como lixo, e seu destino passa a ser, na melhor das hipóteses, o aterro sanitário (LOGAREZZI, 2004). Porém, quando separados devidamente no processo de geração para que não haja uma mudança física/química irreversível, passamos a ter resíduos reaproveitáveis ou recicláveis. O que não tem mais como ser aproveitado na cadeia do reuso ou reciclagem, denomina-se rejeito. Portanto é errônea a denominação de lixo para aquilo que sobra no processo produtivo ou no processo de consumo (GRIMBERG, 2007).

A fim de enfrentar as consequências sociais, econômicas e ambientais do manejo de resíduos sólidos sem prévio e adequado planejamento técnico no Brasil, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que tem como princípios, segundo o Art. 6º da mesma, a prevenção e a precaução, o poluidor-pagador e o protetor-recebedor, visão que integre os âmbitos ambiental, social, cultural, econômico, tecnológico e de saúde pública na gestão dos resíduos, o

desenvolvimento sustentável, a ecoeficiência e demais posturas que têm como base a integração, cooperação e corresponsabilidade perante o consumo, destinação e resolução de problemas relacionados aos resíduos.

De acordo com dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), só em 2012, dos 64 milhões de toneladas de resíduos produzidos pela população, 24 milhões (37,5%) foram enviados para destinos inadequados, número que poderia ser reduzido com uma política bem implantada de Educação Ambiental, de modo a despertar a consciência e prática dos 3R's (reduzir o consumo, reutilizar os produtos e reciclar os resíduos).

Aplicar a prática dos 3R's pode solucionar o problema da geração excessiva e descarte exacerbado de materiais, primeiramente reduzindo o uso e reutilizando os produtos aptos para tal, e posteriormente reciclando quais forem possíveis, transformando o resíduo em matéria-prima e o inserindo novamente no processo produtivo, diminuindo o aporte de material a ser aterrado desnecessariamente (Ministério do Meio Ambiente 2015), fazendo com que menos matéria-prima tenha de ser explorada e reduzindo os impactos ambientais e sociais, graças a geração de empregos diretos e indiretos.

Com a crescente demanda por matéria-prima proveniente de celulose para os mais variados fins, entre eles a fabricação dos mais diversos tipos de papel ou papelão, se torna cada vez mais importante o uso da logística reversa, procedimento indispensável para o cumprimento dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. A logística reversa consiste basicamente em trazer o produto final de volta ao seu estágio de matéria-prima e inseri-lo novamente no processo produtivo, para não ter de despender novamente os gastos energéticos e financeiros, além dos subprodutos indesejáveis oriundos de sua confecção (GUNTHER,2008).

O Brasil consome anualmente cerca de 4,5 milhões de toneladas de papel e papelão, e, desse total aproximadamente um terço é proveniente de resíduos reciclados, cujo suprimento é garantido pelos catadores e aparas da indústria, e a reciclagem de uma tonelada do produto economiza matéria-prima fornecida em média, por 20 troncos de eucalipto (RODRIGUES;CAVINATTO, 2015). Segundo empresa especializada na comercialização de aparas de papel na região de Rio Claro, Primos, 75% do total de papéis circulantes no mercado mundial já são recicláveis e cerca de 86% do papel destinado à reciclagem é gerado por atividades comerciais e industriais (PRIMOS, 2015).

Com a demanda crescente por matéria-prima para a produção do papel branco, a constante substituição de vegetação nativa, principalmente dos biomas do cerrado e mata atlântica pela necessidade dos plantios de eucalipto e *pinus*, pode acabar com as interações ecológicas existentes em tais locais, o que caracteriza as chamadas florestas mortas ou vazias, que são coberturas vegetais onde praticamente não cresce sub-bosque, sem diversidade de espécies e onde as relações com a fauna são prejudicadas, resultando em um problema para a conservação das espécies nativas, tanto vegetais quanto animais (VITAL, 2007). Isso se dá principalmente por conta dos efeitos da sombra criada, competição por água e nutrientes, perturbações no solo, efeitos alelopáticos e possíveis efeitos cumulativos sobre o solo, ao retirar do mesmo determinados nutrientes em maiores taxas, desbalanceando a proporção mineral adequada a outras espécies nativas (POORE & FRIES, 1985).

Da mesma forma que não se deve ignorar a destinação de materiais recicláveis para aterros sanitários, não seria também a melhor opção investir recursos em outras atividades potencialmente poluidoras como a queima de resíduos quando esses podem ser potencial fonte de renda e trabalho para uma população menos favorecida, além de que podem entrar outra vez no processo produtivo com um custo mais baixo e menor geração de poluentes do que produzir esses materiais a partir da cadeia primária tradicional. Melhor e mais adequado é usar estes recursos para apoiar uma política social e ambiental que gere trabalho e renda, com programas de coleta seletiva executados pelo poder público (GRIMBERG, 2005).

Um ponto importante relacionado às dimensões de resíduos gerados e destinados à reciclagem, é a coleta seletiva operada pelos catadores independentes, que historicamente atuam como agentes ambientais há muito tempo. A valorização destes trabalhadores está associada à promoção do desenvolvimento de políticas sociais, econômicas e ambientais sustentáveis, sendo que o potencial econômico dos materiais que hoje são desperdiçados é enorme e há inúmeras oportunidades de trabalhos formais ou não que podem ser criados se forem alcançadas as metas da Política Nacional para a reciclagem, resultando num aumento da inclusão social dos grupos envolvidos neste processo (GODOY, 2005).

Retomando a questão da logística reversa, o papel e o papelão são dos produtos mais utilizados para embalagens pelas indústrias, logo, destaca-se a

relevância do estudo de sua cadeia comum e reversa em plano de gerenciamento de resíduos efetivo, em todas as etapas, desde a aquisição da matéria prima até o pós-consumo, identificando como cada cadeia pode trazer benefícios e minimizar custos principalmente ambientais, mas também sociais para a população e econômicos para a indústria. Portanto, compreender esse sistema logístico e como todos os produtos provenientes estão inseridos dentro da cadeia produtiva de uma empresa é de suma importância.

O resultado da análise comparativa constatou que do ponto de vista ambiental, a produção do papel reciclado traz redução dos custos ecológicos como a quantidade de árvores e de gastos com água (aspecto relevante no momento atual, principalmente) em relação à produção de papel virgem, sendo possível existir um ciclo fechado de água dentro das empresas de reciclagem, ou seja, tratar e reaproveitar toda a água resultante dos processos internos de produção. (BRACELPA, 2012). Em termos de mercado, há contínuas exigências nacionais e internacionais para que se produza cada vez mais papéis reciclados e de boa qualidade, indo ao encontro de uma fibra de excelente qualidade que contribua para a melhora das características destes papéis (ANTUNUES, 1992).

Quanto à disposição final do papel reciclável em comparação ao habitual, esse também resulta em menor emissão de gases, redução do montante em aterros e para a indústria representa além da redução do custo da matéria-prima, o acréscimo da imagem de sustentabilidade percebida pelo mercado, que apesar da resistência cultural para o uso tende a crescer como um todo (JACOBI, 2011). Vários trabalhos mostraram resultados em algumas qualidades técnicas de materiais recicláveis, como valor de tração, rasgo, alongamento, arrebentamento e competitividade dentro dos valores exigidos pelo mercado, com sensível potencial de melhora até sobre os produtos não-recicláveis (NEVES, 1999).

Também foi constatado que o reaproveitamento de materiais já existentes tem contribuição na minimização da emissão de gases do efeito estufa. Dados do CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem, 2013) mostram que 158 milhões de toneladas de CO<sup>2</sup> por ano são emitidos na atmosfera pelo aporte de lixo urbano do país. Os teores de carbono orgânico degradável contidos em resíduos de papel ficam atrás somente dos teores contidos em resíduos de madeira e de restos orgânicos, e são a segunda categoria de resíduos gerados na América do Sul, com 17,1% do total, estando atrás de restos de alimentos, apenas.

Estudos projetam ser possível uma diminuição de 20% do crescimento da emissão de gases do efeito estufa no período entre 2013 e 2020, que pode ser alcançada somente com a aplicação de uma melhor gestão dos resíduos sólidos (CEMPRE, 2013), além disso, os instrumentos da PNRS buscam auxiliar no alcance de uma das metas do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, que é de alcançar o índice de reciclagem de resíduos de 20% em 2015 (Ministério do Meio Ambiente, 2010).

Do ponto de vista econômico, o gerenciamento eficaz de resíduos sólidos proporciona inúmeros benefícios, uma vez que permite que os materiais recicláveis que possuam valor comercial sejam vendidos nos mercados específicos para cada tipo material. Assim, o resultado financeiro da operação, medido pela diferença entre a receita gerada pela venda dos materiais e a despesa com movimentação e destinação dos mesmos, representa uma fonte de geração de receita muitas vezes bastante significativa para as instituições (GODOY, 2005).

Já do ponto de vista social, ao integrar diferentes atores no processo de gerenciamento de resíduos sólidos, criam-se condições de gerar benefícios em várias esferas da sociedade. Desde a geração de emprego e renda aos trabalhadores que estão direta e indiretamente ligados às atividades de prestação de serviços ou indústria de reciclagem, passando por empresas e cooperativas de reciclagem, por programas de educação ambiental, por ONGs e outras organizações que promovem a ética, o desenvolvimento sustentável e a proteção do meio ambiente, todos são beneficiados pela adoção desta medida (GODOY 2005).

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O método utilizado no PGR está baseado na aplicação PDCA que é o ciclo de desenvolvimento que tem foco na melhoria contínua. É constituído pelos seguintes passos: I) Plan (planejar) estabelecer uma meta ou identificar o problema; II) Do (executar): realizar, executar as atividades conforme o plano de ação, III) Check (verificar): monitorar e avaliar periodicamente os resultados, IV) Act (agir): agir de acordo com o avaliado e de acordo com os relatórios, de forma a melhorar a qualidade, eficiência e eficácia, aprimorando a execução e corrigindo eventuais falhas. Neste trabalho, foi contemplados os passo P e C (levantamento preliminar), somente.(MORAES, 2015).

Para o presente trabalho, que pode ser considerado uma pequena secção do projeto PGR, por se tratar somente de um particular tipo de resíduo (derivados de papel e papelão)a sequência lógica dos métodos utilizados é a seguinte :

1. Levantar dados sobre a quantidade dos resíduos dos tipos de papel gerados e papelão, seus principais destinos, tratamentos, armazenamentos e responsáveis por cada processo em cada setor, através da aplicação dos *check-lists*
2. Identificar pontos fracos, ambientalmente inadequados e que podem ser melhorados nesse processo de produção e descarte de resíduos de papel, de modo a contribuir com uma gestão mais adequada aos conceitos de sustentabilidade, tal como apontar potenciais contribuições sociais aos catadores independentes e principalmente às cooperativas da região por meio de parcerias, como a Cooperviva, contemplada nesse trabalho.
3. Entrevistar potenciais fornecedores e funcionários envolvidos com a gestão de resíduos no câmpus e realizar pesquisas bibliográficas sobre os tratamentos que facilitam e dificultam os processos de reaproveitamento e reciclagem desses materiais.
4. Traçar recomendações para os funcionários dos diversos setores da Universidade se guiarem no dia-a-dia quanto a gestão de resíduos de papel e seus respectivos métodos de implementação para que os hábitos benéficos

sejam reforçados e os maus hábitos sejam abandonados, configurando, assim, práticas de gestão ambiental.

5. Apresentar soluções para a melhora do quadro geral do gerenciamento de resíduos da Universidade através dessa ação localizada de educação ambiental em cada setor para fins de efeitos em macro escala.

#### **4.1 Área de estudo**

O Câmpus da UNESP de Rio Claro, com origem na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, criada pelo Governo do Estado em 1958, e hoje compreende dois institutos, o Instituto de Biociências (IB), o Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE) e o Centro de Estudos Ambientais (CEA), instalados todos no Bairro Bela Vista, em uma área de 1.155.147,79 m<sup>2</sup>, que aloca prédios de Departamentos, Unidades Auxiliares, Biblioteca, Setor de Informática, Centro de Convivência Infantil, Moradia Estudantil, Restaurante Universitário, Museus, Associação de Servidores (ASFABI) e faz divisão com uma grande área verde, a Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA), podendo ser vista à direita do polígono da área de estudo, na Figura 2 (UNESP, 2015).

A FEENA é uma unidade de conservação de 2.230,53 hectares, dividida em setores de preservação permanente, área de interface urbana e setor de produção controlada, cuja atividade principal é a exploração madeireira dos eucaliptos que são predominantes na Floresta ,tendo uma riqueza estimada de 144 espécies. (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2013 ).

À direita do polígono, na figura 1 abaixo, vemos a divisão urbana com o campus, que contempla os bairros do Bela Vista, Vila Alemã e Vila Nova, principalmente.

As instalações do Bairro Santana, na Rua 10, abrigam o Instituto de Pesquisa em Bioenergia (BIOEN), as da Rua 11 foram cedidas à Prefeitura Municipal de Rio Claro, e mesmo sendo contempladas no projeto PGR não foram incluídas no presente estudo, que se concentrou na parte contínua do câmpus, de maior atividade, acessibilidade e geração dos resíduos estudados.

**Figura 1** - Perímetro aproximado da área de estudo, a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, contemplando o câmpus localizado no bairro do Bela Vista e anexos como o Centro de Convivência Infantil e associação de servidores, ASFABI.



Fonte: Imagem gerada pelo autor através do Google Earth em julho de 2015.

## 4.2 Etapas do estudo

A primeira etapa para traçar as diretrizes para o plano de gerenciamento foi o levantamento dos dados do montante de resíduos de papel gerado. Para isso foram necessárias visitas aos setores geradores para a aplicação dos *check-lists*, a fim de levantar os tipos de resíduos e quantidades gerados, tratamentos recebidos, responsáveis pelo armazenamento, descarte, entre outras especificações necessárias.

Para obter o máximo de informações relevantes sobre o tratamento e geração de resíduos dos mais diversos locais estudados foi necessária a ajuda de pessoas que conhecessem e/ou tivessem relações próximas com os funcionários e frequentadores do setor, cabendo a essas pessoas a função de guiar a equipe nos diagnósticos, assim como ajudar a aplicar os procedimentos planejados posteriormente, melhorando o quadro de gestão de resíduos em sua microescala (em cada setor ou laboratório) e por consequência na macroescala, no caso de Departamentos e ajudando a melhorar o quadro de gestão da UNESP Rio Claro

como um todo. A essas pessoas se deu a denominação de multiplicadores (Item 3.2.2).

A etapa posterior foi a da padronização dos dados, já que esperava-se uma alta variação nas unidades de medidas que cada pessoa entrevistada para compor os *check-lists* apresentaria, e de fato essa variação foi observada em campo, cada um dos entrevistados apresentou a quantidade gerada com uma unidade de medida ou forma de armazenamento diferente, de acordo com o que teve maior contato em seu cotidiano, de modo que os dados tiveram que ser tratados para a padronização e posterior elaboração dos resultados, já que não havia possibilidade de comparar os dados quando algumas medidas estavam em “50 folhas” e outras em “um saco de 30L por semana”.

Os resíduos provenientes de papel tiveram um padrão de organização para descarte que nos foi apresentado de forma muito mais variável do que o papelão, o qual geralmente a unidade de medida apresentada foi em número de caixas, sendo que a relativização desse se daria mais no sentido do tamanho e volume da caixa e a densidade do papelão, que é variável, porém em estudos em que foram avaliadas as densidades relativas de diversos materiais recém coletados, papéis diversos e papelão tiveram uma densidade de  $338\text{kg/m}^3$  e as embalagens Tetra Pak uma densidade de  $60\text{kg/m}^3$  (SILVA 2010).

**Quadro 1** - Valores Máximos, Mínimos e Desvio Padrão da Densidade Aparente dos Resíduos de Fortaleza-CE

Material	Valor Máximo ( $\text{kg/m}^3$ )	Valor Mínimo ( $\text{kg/m}^3$ )	Desvio Padrão
Matéria Orgânica	1.424	1.025	106
Papel/Papelão	400	266	38
Plástico Filme	463	125	22
Trapos	261	192	59
Borracha	210	33	14
Madeira	220	48	20
Plástico Rígido	120	58	54
Embalagem Tetra Pak	85	49	10
Metais	95	19	27
Vidros	100	25	19
Outros	75	10	107

Fonte: (SILVA 2010)

#### **4.2.1 Formação de Multiplicadores**

Para a formação de multiplicadores foram convocadas reuniões com docentes e funcionários inicialmente por instituto e depois com uma reunião geral, todas em fevereiro de 2015, nas quais foram realizadas uma apresentação sobre os objetivos do projeto PGR, para a identificação de problemas no câmpus, a abordagem do projeto para resolvê-los e em especial a forma como seriam realizados os *check-lists*, a importância de ser um multiplicador e como cada um poderia ajudar.

Além disso também foram ouvidos os problemas particulares de cada departamento e setor através de seus representantes, as ações que esses considerariam prioridade em seus locais de atuação e no contexto geral, entre outras sugestões.

Também foram adquiridos os contatos dos potenciais multiplicadores presentes na reunião ou de seus indicados, caso não houvesse a possibilidade do presente se voluntariar para acompanhar os trabalhos, a fim de agendar as visitas posteriores ao setor ou departamento, conforme a disponibilidade semanal dos funcionários envolvidos, tais como dos discentes membros do projeto, visando conciliar a disponibilidade de ambas as partes.

**Figura 2** - Docentes e funcionários do Instituto de Biociências em reunião com o Projeto PGR, para a obtenção de multiplicadores e sugestões.



Fonte: Foto tirada pelo próprio autor

**Figura 3** -. Discentes integrantes do PGR, apresentando as propostas do projeto para os potenciais multiplicadores.



Fonte: Foto tirado pelo próprio autor

### 4.2.1 Aplicação dos Check-Lists

Após agendado um horário disponível tanto as necessidades da equipe quanto aos do multiplicador do setor e as pessoas a serem entrevistadas no mesmo, a próxima etapa se deu na aplicação do questionário elaborado pela equipe para diagnosticar todos os itens relevantes quanto ao processo de geração e destinação dos resíduos no campus.

**Quadro 2** -.*Check-list*, formulário aplicado para o levantamento da quantidade e tipos de resíduos gerados, assim como todos os processos envolvidos até o descarte, e agentes responsáveis.

 <b>PGR UNESP (Campus Rio Claro)</b> Programa de Gerenciamento de Resíduos da UNESP <a href="mailto:pgr@rc.unesp.br">pgr@rc.unesp.br</a>									
Data da Verificação: Multiplicador/ Setor:					Responsáveis (equipe PGR): Revisão (data):				
INDICADORES									
1. Geração – Tipo de Resíduos (Responsável)	Quantidade gerada	1.1. Leis/ Norma Aplicável	2. Segregação (Responsável)	3. Identificação e Armazenamento (Responsável)	4. Tratamento (Ação/ Responsável)	5. Transporte/ Destinação Final (Responsável)	5.1. Fornecedores	6. Objetivos e Metas (prazos)	6.1. Método 4 R's
1		Equipe PGR							
2									
3									
4									
5									

Fonte:(MORAES; FONSECA, 2011)

O questionário ou *check-list* da figura acima , que foi aplicado segue a ordem lógica de descobrir que tipos de resíduos são gerados em maior volume gerado ou que são mais significativos , assim dando continuidade para todos os outros itens da tabela, sobre o mesmo resíduo , posteriormente são questionados os de menor volume gerado, variando com as particularidades de cada local, o número de tipos de resíduos gerados.

Sobre os diferentes itens(indicadores) da Quadro 2:

1) Tipos de Resíduo: Refere-se natureza material do resíduo, por exemplo : isopor, papelão , papel revista, papel sulfite, vidro e estimativas da quantidade gerada.

Sobre a estimativa de quantidade optou-se por não padronizar a unidade de medida, já que assim o entrevistado teria uma maior precisão e liberdade em estimar a quantidade e tempo em relação ao que ele faz com os resíduos em seu cotidiano, sendo assim essa prática deixaria a estimativa mais próxima a do valor real , sendo que para a quantificação total e análises o valor de todas as montantes de papel e papelão geradas foi padronizado posteriormente para os resíduos alvos desse trabalho.

Um exemplo para um melhor entendimento da situação explicada acima ; o entrevistado pode dizer que o montante gerado em determinado departamento é de um saco de 30 litros por semana, enquanto outro que não o acumula em sacos o quantificará em número de folhas com mais precisão, sendo que se fossem questionados quanto a unidades padronizadas que não fazem parte de seu cotidiano , a chance de erro na estimativa seria significativamente maior

2) Segregação: Modo como os diferentes resíduos são separados entre si, podendo variar desde uma segregação específica e criteriosa que compreende os diferentes tipos de recicláveis como vidro, plástico, papel, entre outros , até uma segregação mais simples como recicláveis em geral, orgânicos e lixo eletrônico. No caso específico do papel, um jeito pouco mais criterioso de separar seria entre papel branco ou papel-arquivo e papel de terceira, revista ou jornal, embora não seja necessária separação tão criteriosa.

3) Identificação e Armazenamento: Compreende o tipo de recipiente em que os resíduos são armazenados, sendo exemplos comuns os sacos plásticos de diferentes tamanhos, espessuras e cores (e se há relação dessas com a identificação) e caixas de papelão. Esse item é de extrema importância quando se tratam de resíduos potencialmente tóxicos como o chamado lixo eletrônico (pilhas, baterias, lâmpadas e algumas peças), alguns resíduos químicos geralmente provenientes de laboratórios didáticos , alguns deles nocivos não só ambientalmente mas também podendo ter efeitos a longo prazo na saúde humana, além de materiais potencialmente perfurocortantes.

4) Tratamento: Procedimentos realizados com o resíduo antes ou depois do armazenamento por diferentes razões como facilidade no transporte, diminuição do volume do montante gerado, diminuição de odor e outras finalidades. Entre os exemplos de tratamento que podem ser aplicados, estão a lavagem, a prática de amassar embalagens diversas e rasgar papel para otimizar o volume ocupado.

5) Transporte/Destinação Final: Como foi constatado que muitas vezes, os resíduos não são estocados ou tratados no mesmo local onde são produzidos, esse item visa levantar as diferentes etapas e locais pelos quais os resíduos passam quando não ficam no setor de origem e/ou a forma como deixam a Universidade, tal como a pessoa ou setor responsável por realizar esse transporte. Portanto devem ser levantados nesse item, dois tipos de transportes principais, diferenciado de duas maneiras: interna e externa, sendo que a primeira corresponde ao deslocamento entre os diferentes setores, departamentos, laboratórios entre outros, e de todos esses até as lixeiras comuns da Universidade. Já o transporte externo se refere ao deslocamento dos resíduos gerados na Universidade para seus destinos fora desse contexto, que pode estar associados cooperativas e aterros municipais, à empresas especializadas em tratamento e armazenamento ou ao retorno ao próprio fabricante, dependendo da natureza do resíduo.

5.1) Fornecedores (Cadastro): neste item ainda com relação ao transporte, tratamento e/ou disposição final de cada tipo de resíduo foram levantados e listados diversos tipos de fornecedores, ou seja, para qual os diferentes resíduos forem destinados será indicado um fornecedor, seja para tratamento (interno ou externo), transporte adequado ou destinação final (Responsável pelo cadastro e monitoramento dos fornecedores – cumprimento a documentação e legislação exigida).

6) Objetivos e Metas : Esse item visou deixar que o multiplicador ou outros entrevistados no setor deem sua opinião do que pode ser aplicado de melhorias, tanto na parte logística e de manuseamento quanto na parte ambiental. Para a definição de quais serão os próximos passos, ou seja, os objetivos e metas de minimização, redução e quando possível, eliminação.

6.1) Método 4R's: Foram questionados no setor, se existem práticas referente ao método dos 4 R's (reduzir, reutilizar, reciclar e repensar), e em quais tipos de resíduos ele são aplicados ou poderiam ser aplicados. Também houve a estipulação de metas possíveis para cada tipo de resíduo, onde puderam ser

definidas quais serão as próximas ações contínuas para o gerenciamento adequado de cada resíduo (MORAES; FONSECA, 2014).

Após esse levantamento preliminar, que objetiva proporcionar maior familiaridade com como os diferentes locais e funcionários envolvidos lidam com seus resíduos cotidianamente, foram realizados estudos de casos específicos para o gerenciamento, busca em literatura e entrevistas com pessoas que tem experiência com a segregação dos diversos tipos de papel e papelão no campus e no contexto municipal ,cooperativas e empresas especializadas, tal como o funcionário Buzo, um importante agente de separação no campus que concedeu entrevista.

Apesar de o levantamento ter sido realizado com resíduos sólidos de todo o tipo de natureza para compor o manual a ser elaborado pela equipe PGR, o presente trabalho se concentrou em papéis, papelão e embalagens longa-vida.

#### **4.2.3 Padronização dos dados**

Após levantados os dados durante a aplicação dos *check-lists* estes foram digitalizados e para uma estimativa melhor da quantidade gerada foi necessário transformar a unidade de medida, altamente variável (e geralmente apresentada nas entrevistas por volume)em uma mais padronizada e fácil de trabalhar.

As unidades de medida utilizadas foram a de massa para o papelão, resmas e massa para o papel branco(sendo que nesse item pode-se estimar uma medida através da outra conforme as duas unidades eram apresentadas , sendo que a resma possui 500 folhas e cerca de 2,3 kg.

Foram utilizadas também a unidade de medida de peso para o papel de terceira (de todos os outros tipos) e para o papelão, devido a impossibilidade de padroniza-los em resma devido a alta variedade do material.

Para a padronização dos dados obtidos foi utilizado o seguinte material:

- a) Balança
- b) Resmas de papel (papel branco\arquivo\virgem)
- c) Papéis usados em tratamentos diversos (papel reciclável, papel revista, papel jornal, amassados ou lisos).
- d) Sacolas plásticas em diferentes tamanhos (10, 30, 50 e 100L)

- c) Outros resíduos recicláveis, como recipientes plásticos
- d) Fotografias da montante gerada e a da disposição em cada setor
- e) Caixas de papelão ondulado e embalagens longa vida.

Essa etapa visou replicar o modo como cada setor dispunha seus resíduos, de acordo com a descrição durante a aplicação do *check-list* e a posterior visualização de fotos tiradas durante a visita.

**Figura 4** - Padronização dos dados, transformação da unidade de medida de volume para massa, tentando replicar o que foi visto no levantamento de dados



Fonte: Foto tirada pelo próprio autor

A última etapa consistiu na entrevista com José Roberto Buzo, funcionário de jardinagem e principal agente de separação e destinação de resíduos reaproveitáveis e recicláveis atuante no campus, frequentemente citado durante a aplicação dos *check-lists* como o coletor para destinação final, principalmente por funcionários da limpeza, sendo que os dados do que ele faz com esses resíduos são de extrema importância para diagnosticar a adequabilidade do que sai da Universidade, tal como para levantar a quantidade tratada pelo funcionário e ver a relevância de sua atuação comparada ao montante atual levantado pela equipe PGR. A entrevista foi realizada no dia 08 de setembro de 2015, próximo a Zeladoria do campus.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a padronização dos dados recolhidos, através da pesagem do material para a tentativa de replicar as formas de armazenamento vistas nos setores, a primeira etapa para elaboração dos resultados é a apresentação dessas estimativas, tal como a porcentagem de setores que possuem práticas dos 4R's, com ênfase no reaproveitamento e redução.

Foram avaliadas ao todo 50 unidades constituintes da UNESP entre setores, departamentos, seções, laboratórios, secretarias, setores de limpeza, entre outros. As unidades avaliadas foram divididas em 27 unidades pertencentes ao Instituto de Biociências, 21 pertencentes ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas e 2 para áreas em comum aos dois institutos, sendo esses a Garagem e o Centro de Convívio Infantil .

O levantamento se mostrou altamente variável de um local para o outro e padrões significativos não puderam ser alcançados, tal como os erros não podem ser mensurados matematicamente pois dependem da estimativa e percepção de cada indivíduo entrevistado.

Os dados obtidos antes da padronização foram :

**Tabela 3** - Quantidade levantada na aplicação dos *check-lists*. A tabela original foi recortada para mostrar os resíduos de interesse.

RESÍDUO	DERIVAÇÕES	QUANTIDADE	QUANTIDADE	QUANTIDADE	UNIDADE
		IGCE	IB	TOTAL	
PAPEL	Papelão	390	2122,666667	2512,666667	L/ano
	Revistas	900	700	1600	Unid./ ano
	Demais papeis	840	2160	3000	L/mês
VIDRO	Vidraria de Laboratório	83	366	449	Unid./ano
	Vidraria de Laboratório Acumulada	150		150	Unid./acumuladas
	Demais vidros	0	144	144	Latas/ano

Fonte: (MORAES, 2015)

Após a padronização dos dados recolhidos, através da pesagem do material para a tentativa de replicar as formas de armazenamento vistas nos setores, a primeira etapa para elaboração dos resultados é a apresentação dessas estimativas, tal como a porcentagem de setores que possuem práticas dos 4R's, com ênfase no reaproveitamento e redução.

Foram avaliadas ao todo 50 unidades constituintes da UNESP entre setores, departamentos, seções, laboratórios, secretarias, setores de limpeza, entre outros. As unidades avaliadas foram divididas em 27 unidades pertencentes ao Instituto de Biociências, 21 pertencentes ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas e 2 para áreas em comum aos dois institutos, sendo esses a Garagem e o Centro de Convívio Infantil .

O levantamento se mostrou altamente variável de um local para o outro e padrões significativos não puderam ser alcançados, tal como os erros não podem ser mensurados matematicamente pois dependem da estimativa e percepção de cada indivíduo entrevistado.

Os dados obtidos antes da padronização foram :

**Tabela 1** - Relação do número de *bags* grandes e pequenas, recolhidas, separadas e repassadas pelo entrevistado (Buzo) para o Ferro velho em São Miguel em escala de tempo mensal.

<i>Bags</i>	Grandes (900L)	Pequena(400L)
Papel Branco	4	4,5
Papel de terceira	0	2
Papelão	3	3,4

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da entrevista.

No entanto a estimativa semanal depois do trabalho de padronização dos dados foi de aproximadamente 16kg mensais para jornais, revistas e derivados , 7kg para o papelão e 25kg para os demais papéis, sendo que a maior significância desse item corresponde aos papéis brancos, ou arquivo.

Na unidade de medida do papel, o volume de papelão gerado se mostrou altamente variável de setor pra setor sendo que os entrevistados e multiplicadores

não tem uma boa idéia da montante que sai e entra de caixas, tendo maior segurança para estimar os dados sobre papéis em geral. As estimativas mais precisas, como esperado, foram de funcionários de limpeza.

Foram considerados todos os resíduos provenientes de papel, papel branco, de terceira (papel revista, papel jornal) e mesmo os resíduos não-recicláveis como papel toalha. Só não foi considerado o montante que os entrevistados disseram claramente que havia sido misturado de maneira irreversível a materiais orgânicos, o que impossibilita qualquer processo de reaproveitamento e posteriormente de reciclagem, transformando o material em rejeito.

As porcentagens dos setores que aplicam a reutilização de papel para rascunho e para escrever recados se deu em aproximadamente 66% (14 em 21) para o IB e 62,96% para o IGCE (17 em 27).

Sobre a reutilização de caixas de papelão para armazenamento de objetos diversos antes do descarte foram constatados usos de 42,85 % no IGCE (9 de 21) e 44,44% no IB (12 de 27). Nos setores comuns entre os dois institutos essa forma de utilização esteve presente nos dois, 100%.

O outro conjunto de dados componentes dos resultados provém da entrevista realizada com o principal agente de separação, armazenamento e encaminhamento de resíduos no campus, o funcionário da jardinagem José Roberto Buzo de 55 anos, que presta serviço à UNESP como jardineiro desde o ano de 1979, e que concedeu entrevista para o presente trabalho, se mostrando muito interessado em contribuir com o levantamento e com o objetivo desse que é o de melhorar o quadro de gerenciamento na UNESP como um todo.

Buzo começou a realizar a separação do material há aproximadamente 2 anos, com o aval do diretor de serviços da época. Ele realiza a coleta utilizando-se de trator e se desloca por todo o câmpus recolhendo os resíduos potencialmente recicláveis e mais rentáveis (papel, papelão e plásticos diversos) todas as segundas, quartas e sextas. As terças e quintas ele reserva para separar os materiais recolhidos e limpar o local destinado para esse fim, que acaba ficando com alguns resíduos espalhados por causa do excesso de material, mesmo ele o rastelando e recolhendo duas vezes por semana.

O local destinado a separação e armazenamento dos materiais é entre a lateral da pista de atletismo e a zeladoria. Os resíduos são destinados a um ferrovelho no bairro de São Miguel, cujo proprietário chamado Silvestre os retira semanalmente com raras exceções (nos períodos em que não é retirado o resíduo se acumula em um montante muito maior), geralmente às segundas-feiras no período próximo às 9 da manhã e para carregar o material esse se utiliza de uma van.

Os recipientes para o armazenamento, grandes sacolas de plástico trançado, são fornecidas pelo próprio Silvestre que quando retira o resíduo, deixa esses recipientes vazios para serem buscados posteriormente, esses são denominadas *bags*. As *bags* são fornecidas em dois tamanhos e classificadas por Buzo no ato da entrevista como pequena e grande, sendo que a grande possui um tamanho estimado de 900L e a pequena de 400L. O peso de uma *bag* cheia de papel é de aproximadamente 20kg para a pequena e 40 kg para a grande, sendo o papel branco o componente mais pesado, seguido pelo papel de terceira (papel jornal e revista) e o papelão sendo o mais leve.

Segundo Buzo, a variação na demanda das *bags* varia muito de semana para semana, podendo ele pedir de 6 a 12 de tamanhos variados para seu fornecedor (Silvestre). Essa variação se deve a diferentes eventos, como por exemplo, a aquisição de novos materiais por parte de algum departamento ou seção, aumentando o montante de papelão, ou a aposentadoria de docentes, já que serão descartados papel branco e papel de terceira que estavam estocados. Buzo contou que a aposentadoria de apenas um docente em uma ocasião já quase encheu uma *bag* de papel branco e outra de papel de terceira.

Apesar de ter natureza altamente variável, a média mensal estimada pelo entrevistado de cada um dos resíduos alvos do estudo pode ser vista na figura abaixo.

**Figura 4** -.Resíduos já separados em *bags*, as coletas pelo campus ocorrem de segunda, quarta e sexta e a separação do material e limpeza do local as terças e quintas.



Fonte:Foto tirada pelo próprio autor

**Figura 5** -. Papel de terceira e papel branco em *bags* separadas



Fonte:Foto tirada pelo autor

### **5.1 Diagnóstico do Gerenciamento de Resíduos de papel e papelão na UNESP, campus de Rio Claro**

Com base no montante recolhido e tratado pelo funcionário de jardinagem José Roberto Buzo, que varia entre 45,5 e 60kg aproximadamente, em comparação

ao levantamento feito pela equipe PGR , de aproximadamente 50kg (47,9 kg), ambos em uma escala de tempo mensal, algumas hipóteses podem ser levantadas.

A primeira é de que o recolhimento e separação providos pelo funcionário seja quase suficiente para o montante gerado no campus, para os resíduos de papel e papelão, visto que a média mensal obtida no somatório dos levantamentos em cada setor está dentro da variação descrita pelo funcionário em entrevista e sendo que a maioria dos funcionários de limpeza questionados apontaram Buzo como a destinação final dos resíduos, que era até onde estes tinham conhecimento.

No entanto, deve ser considerado que a ajuda ao funcionário diminuiria sua carga de trabalho, tornaria a limpeza do local destinada a separação mais rápida e todo o trabalho do mesmo mais preciso, a contratação, permissão de terceiros ou o pagamento de extras a funcionários já contratados para o presente trabalho é algo que deve ser considerado, visto que a aposentadoria de Buzo provavelmente ocorrerá nos próximos anos, segundo o mesmo.

Outra hipótese é de que por causa da não separação do montante de papel em relação a outros resíduos recicláveis ou até mesmo a resíduos orgânicos, a estimativa do montante semanal pode estar superestimado, visto que o peso de outros materiais aumentaram o volume e conseqüentemente o peso do montante avaliado.

Com a aposentadoria do funcionário que separa os resíduos e os vende para sucateiros se aproximando, deverão ser consideradas outras forma de destinação e outros responsáveis pela separação, já que também seria de interesse para a UNESP encurtar a cadeia de repasse, visto que Silvestre, que busca os resíduos com Buzo, os vende para a empresa especializada na comercialização de aparas. Assim, seria interessante firmar um convênio entre a empresa e a Universidade, a fim de deixar a relação de coleta e comercialização mais direta, sendo que a procedência dos intermediários quanto a sua adequabilidade com conceitos ambientais e legais é desconhecida. Já a empresa Primos, que esta no mercado desde 1986, é referência no mercado de aparas para reciclagem, e sendo por seu grande porte constantemente submetida a processos de inspeção e certificação, além de ter de atender com excelência as demandas de seus fornecedores e clientes.

Atualmente, a empresa cumpre com essas funções, oferecendo os melhores processos de coleta, armazenamento e destinação das aparas para reciclagem, e,

concomitantemente, atuando na conscientização de seus públicos e da sociedade para a importância da sustentabilidade. A matriz da empresa é localizada na cidade de Rio Claro (SP), o que permite logística extremamente favorável.

Com estrutura e equipe de profissionais capacitados para satisfazer as necessidades de seus parceiros, a Primos desenvolve processos de coleta, armazenamento e destinação das aparas para reciclagem, ou seja, as sobras de papel processada dos restos derivados de gráficas, editoras, industriais, cooperativas, escritórios entre outros.

Além da empresa Primos, existe outro grande fornecedor em potencial no município de Rio Claro, sendo que esse permitiria à UNESP uma atitude e parceria não apenas ambientalmente adequada mas também socialmente engrandecedora, tratando-se da COOPERVIVA - Cooperativa de Trabalho de Catadores de Material Reaproveitável de Rio Claro.

A Cooperviva teve origem para fornecer trabalho a catadores irregulares do antigo aterro controlado da cidade, localizado a 8km do centro, em área situada entre os municípios de Rio Claro e Piracicaba (Rodovia Fausto Santomauro - SP 310), visto que em 1997 deu-se início à implantação de um Aterro Sanitário regularizado cumprindo a todas as normas operacionais especificadas em um projeto aprovado pela CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (RIO CLARO, 2004).

Entre os processos necessários a implementação do aterro sanitário regularizado, além da impermeabilização do solo, houve a remoção dos catadores que ali se encontravam constituindo uma exigência feita pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente, por meio de um Termo de Ajustamento de Conduta assinado pela Prefeitura Municipal da época, tirando assim a fonte de renda dos catadores que andavam sobre o aterro controlado em busca de resíduos rentáveis para serem vendidos por sucateiros (FRANCESCHINI, 2008).

A intenção da administração municipal então foi a de agregar os catadores que trabalhavam no aterro da cidade, em uma cooperativa para que os resíduos da cidade fossem coletados, separados e encaminhados para um destino correto e fornecendo sustento a pessoas que não tinham possibilidades de outra fonte de renda. Portanto entre 1998 e 2000, os catadores, com apoio da prefeitura começaram a se organizar em associações e o poder público lhes cedeu alguns caminhões para possibilitar a realização da coleta pelas ruas, e dois empresários

cederam-lhes o barracão utilizado como sede e compravam o material já triado, tratado e separado (FRANCESCHINI, 2008).

Dessa associação nasceu a Cooperviva - Cooperativa de Trabalho dos Catadores e Material Reaproveitável de Rio Claro, sob a forma de Sociedade Cooperativa, fundamentada na Lei Federal nº 5.764/71 que define a Política Nacional de Cooperativismo (FRANCESCHINI, 2008).

Sendo a Cooperviva um potencial destino para os resíduos alvos do presente estudo, papel e papelão provenientes do campus da UNESP Rio Claro, e tendo grande peso na coleta, separação e destinação dos resíduos como um todo, foi realizada entrevista na cooperativa no dia 21/09/2015 onde também ocorreu uma prática de Educação Ambiental com crianças do 8º ano da Escola Estadual Coronel Joaquim Salles, na qual foi reforçada a importância ambiental e social da coleta seletiva. Os entrevistados foram principalmente o gestor ambiental Valdemir e a cooperada Cida.

A Cooperviva conta com cerca de 40 cooperados atualmente, que separam os resíduos de interesse desse estudo nas seguintes classificações: papel jornal, papel revista, e papel branco ou arquivo, papelão e embalagens longa vida separadamente, sendo o preço de mercado dos respectivos itens: R\$ 0,25 para os papéis jornal e revista, R\$ 0,30 para o papel arquivo ou branco, R\$ 0,26 para embalagens longa-vida e R\$ 0,28 para o papelão, sendo todos os valores para o quilo.

Todos esses resíduos, exceto as embalagens longa-vida, são destinados para a empresa especializada Orlando Madrins, no município de Cordeirópolis-SP. O restante do material é destinado a empresa Tetra Pak e Bipack embalagens, que forneceram apoio a Cooperativa com doação de equipamentos como prensa e máquina de picar papel.

**Figura 6** - Material (papelão) já prensado e enfardado na COOPERVIVA



Fonte: Foto tirada pelo autor

**Figura 7** - Montante de resíduos já triados e separados em *bags*



Fonte: Foto tirada pelo autor

Após tratarmos da destinação final, indicando os potenciais fornecedores, é necessário nos voltarmos a gestão dos resíduos em sua microescala, ou seja, nos departamentos, setores e subdivisões em que são gerados,

Sobre o tratamento aos resíduos dos funcionários entrevistados, em muitas ocasiões na aplicação dos *check-lists* foi observado que no geral algumas pessoas não tinham idéias minimamente precisas do montante gerado em suas situações cotidianas, sendo necessário à equipe estimular uma estimativa mais descompromissada por parte do entrevistado e recorrer depois aos funcionários da limpeza para uma confirmação e quantificação um pouco mais precisa do setor como um todo.

É importante que o processo de lidar com os resíduos ocorra de um modo menos automatizado, ou seja, mais consciente, isso geraria estimativas mais

precisas ao trabalho e muitas vezes somente a atenção no trato com os resíduos já apresentariam melhoras para a redução da quantidade gerada, sendo esse o constituinte de 1 dos R's e o que engloba todos os outros, que é o de Repensar, sobre as práticas que se tem com o material no dia-a-dia.

Entre os departamentos não foi possível encontrar padrões significativos, pois seus segmentos muitas vezes possuem tratamentos diversos e contrastantes, fazendo com que as estimativas geradas fossem variáveis, também devido ao grande número de docentes, funcionários, discentes e suas abordagens distintas nas diferentes salas, laboratórios, secretarias, as quais muitas vezes não prestam atenção a geração de resíduos.

Falando sobre as diretrizes para a aplicação dos 4R's(reduzir, reutilizar , reciclar e repensar) nos setores e subdivisões : o primeiro R que deve ser aplicado é a prática de Redução do material utilizado, sendo que essas práticas consistem em algumas medidas fáceis de serem memorizadas e adotadas em relação a essa primeira etapa de cuidado com os resíduos, que são:

- a) Impressão de documentos em frente e verso
- b) Optar pela digitalização sempre que possível
- c) Se perguntar se o material é realmente necessário em cópia física antes de imprimir
- d) Dar preferência ao uso de comunicação eletrônica (MARTILHO, 2010)

Ainda quanto a redução, foram constatadas uma série de práticas em alguns setores da Universidade que geram um montante elevado de papel a longo prazo, além de constituírem custos desnecessários. Um exemplo desse processo gerador de resíduos pode ser observado pelos discentes ao submeterem o Plano de Atividades para o Estágio Obrigatório para a Seção de graduação ( que posteriormente irá para o Conselho de Curso). O aluno deve entregar o Currículo Lattes de seu futuro supervisor de estágio que mesmo em versão resumida frequentemente ultrapassa as 40 páginas, sendo que o mesmo está facilmente disponível on-line sem nenhuma geração de material ou gasto financeiro por parte do aluno ou da universidade e sendo que grande parte desse material não será lido pelos conselhos de curso ou comissões avaliadoras .

No processo de reutilização, 2° R avaliado, podem ser citadas algumas práticas comuns, cujas frequência foram levantadas nesse trabalho estando em torno de 62%, para a reutilização do papel para rascunhos. As práticas de reutilização a serem adotadas ou intensificadas são:

- a) Repasse de material servível(materiais didáticos, livros, revistas,etc), dentro e fora da Universidade/doação
- b)Utilização do material para rascunho e recados ,no caso do papel
- c) utilização de caixas de papelão para transporte e armazenamento de bens, entre outras
- d)Utilização de envelopes vai e vem (MARTILHO, 2010)

As práticas e políticas corretas para a viabilidade do 3° R, reciclar, podem ser divididas em duas partes, sendo que a primeira e já abordada é a destinação dos resíduos a fornecedores confiáveis, que possam viabilizar a reciclagem quando o resíduo deixar a Universidade. A outra etapa de extrema importância e mais difícil de controlar é a de uma separação correta dos resíduos nas microescalas(setores) e o lido dos funcionários com o resíduo de modo a não misturá-lo com materiais orgânicos, e torna-lo inservível pois nesses casos um material que ainda poderia ter importância social e econômica torna-se um rejeito e esta destinado a aumentar o aporte de um aterro sanitário, diminuindo o período necessário até a saturação dos mesmo.

De acordo com a Cooperviva, cooperativa de catadores do município de Rio Claro ,o único cuidado necessário nessa fase é de que o material reciclável esteja separado dos orgânicos e que não estejam demasiadamente molhados no caso do papel e papelão , pois isso pode desagregar o material, no entanto é recomendado a lavagem superficial de outros materiais como o alumínio, plástico e vidros quando vindos de fontes em que estejam misturados a orgânicos , pois essa prática ajuda na diminuição dos odores , o que é benéfico por melhorar as condições de trabalho dos catadores.

Apesar de não necessária, segundo os cooperados, a separação do papel de outros resíduos recicláveis torna a triagem mais rápida e eficiente, no contexto da UNESP atualmente, em que somente uma pessoa é responsável pela separação e armazenamento (Buzo), isso poderia diminuir a carga de trabalho do funcionário e o mesmo teria mais tempo para limpar a área destinada a separação que

ocasionalmente fica com resíduos espalhados e aspecto desagradável devido a alta carga de trabalho.

Sendo que a primeira etapa de separação e preparo se dá em cada setor individualmente, a separação em cada setor e departamento não configuraria trabalho a mais para os funcionários, mas a junção de todos os montantes não separados pode aumentar significativamente a carga de trabalho da pessoa responsável pela triagem. Sendo assim, o ideal seria que as pessoas de cada setor ou departamento tivessem um recipiente em comum para descartar os resíduos de papel todos juntos, de preferência de material reutilizável também, como caixas de papelão ao invés de sacos, assim orientando o pessoal da limpeza responsável por retirar e colocá-los nas lixeiras externas com o material praticamente já segregado. Portanto as medidas e práticas a serem adotadas para a facilitação do processo de reciclagem, que constitui o terceiro R, são:

- a) Não dispor papéis e resíduos orgânicos conjuntamente (prioritária)
- b) Não dispor papéis de modo que esses sejam excessivamente molhados
- c) Implementar recipientes de descarte comum nos departamentos (Ecopontos) para facilitar a separação posterior e os processos de triagem e conseqüentemente, de reciclagem.

- d) Implementar ecoponto de fácil acesso aos fornecedores, próximo a entrada da UNESP, de modo a facilitar a coleta e com o objetivo de reunir o aporte destinado nos outros ecopontos.

Com o seguimento dessas práticas estarão sendo cumpridas as especificações da legislação aplicável, que no caso de resíduos de natureza inerte é o Decreto Federal 5.940/2006, que 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 outras providências.

## 6 CONCLUSÃO

Tendo consciência que a destinação correta dos resíduos sólidos conforme o Artigo 3º da PNRS é de responsabilidade também dos consumidores, é dever moral e legal de uma instituição de ensino séria com grande geração de resíduos dar ao seu montante produzido o destino correto.

As práticas necessárias para um bom gerenciamento de resíduos de papel são de extrema simplicidade não sendo necessário quase nenhum custo adicional ou tratamento especial, mas sim uma maior consciência dos responsáveis por cada parte do processo na hora de lidar com os resíduos no dia a dia, na redução do que não é necessário, reutilização do possível e consciência na hora do descarte para não inutilizar os resíduos e facilitar a logística para reciclagem.

Por se tratar de resíduos inertes, sem perigo de contaminação por não apresentar características de toxicidade ou patogenicidade e de valor econômico e social intrínseco, a gestão de resíduos provenientes de papel na UNESP Câmpus de Rio Claro não apresenta grandes irregularidades, sendo os principais pontos a serem melhorados o aumento na porcentagem de material que é reaproveitado e encaminhado, maior reciclagem e diminuição do material gerado.

O montante contabilizado no presente trabalho seria quase precisamente estimado ao se instalarem coletores fixos pelo câmpus, aliados a um trabalho de educação ambiental que abrangesse todos os frequentadores da Universidade. Seria possível aprimorar a gestão dos resíduos ao ponto de atingir o mínimo possível de rejeitos, ou seja, materiais inservíveis e sem possibilidade de recuperação.

É preciso também que sejam alteradas certas práticas desnecessárias que resultam em gastos de material de papel excessivos, já que a maioria destas apresenta alternativas viáveis e equivalentes, sem prejuízo do procedimento em questão. Tais mudanças resultariam em alterações de normas padrão instituídas há tempos, porém, se tratam de recursos naturais finitos, e as consequências de um uso irracional podem ser altamente negativas.

A identificação de locais para destinação correta dos resíduos próximo ao câmpus é extremamente positiva, já que também faz parte de uma logística sustentável a etapa de gastos com transporte envolvidos em todo o processo, por conta da emissão de poluentes, riscos para os trabalhadores envolvidos entre outros

aspectos. Nesse caso, há também o fortalecimento da economia local e de associações cooperativas, geralmente pouco respaldadas no aspecto trabalhista e social.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE.**Resíduos Sólidos e Meio Ambiente**.2012 Disponível em: <[www.abrelpe.org.br](http://www.abrelpe.org.br)>. Acesso em: Set 2015

ANTUNUES, M. R. R. **Dinâmica da demanda de papel e papelão no Brasil: um modelo de ajustamento de estado**.1992.FOLHAS.Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental) - Universidade Federal de Viçosa,Viçosa,1992.

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

BRACELPA.**Reciclagem de Papel**. 2012. Disponível em : <<http://bracelpa.org.br/bra2/?q=node/172>>. Acesso em: Set 2015

BRASIL. **Lei n 12.305 de 02 de Agosto de 2010. Política Nacional dos Resíduos Sólidos**. Brasília/ DF, 2010.

CALDERONI, S. **Os Bilhões Perdidos no Lixo**. São Paulo: Humanitas, 1997.

CEMPRE, **Política Nacional de Resíduos Sólidos** : O impacto da nova lei contra o aquecimento global. 2013. Disponível em: <<http://cempre.org.br/artigo-publicacao/artigos>>. Acesso em : Ago 2015

FRANCESCHINI, G.**Cooperviva**: Análise das Possibilidades e limites do trabalho dos catadores de resíduos recicláveis de Rio Claro(SP).2008.46f.Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - UNESP,Rio claro,2008.

GRIMBERG, E. **A Política Nacional de Resíduos Sólidos: a responsabilidade das empresas e a inclusão social**. Rio Claro, 2005.

GRIMBERG, E. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: o desafio continua**. São Paulo: Polis, 2007.

GODOY,T.M.P.**O espaço da produção solidária dos catadores de materiais recicláveis:usos e contradições**.2005.162f.Dissertação( Mestrado em Geografia )- Instituto de Geociências e Ciências Exatas,UNESP, Rio Claro,2005.

GUNTHER, W. M. R. **Resíduos sólidos no contexto da saúde ambiental**. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Saúde Ambiental. São Paulo, 2008.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Revista Estudos Avançados**.São Paulo, v. 25, n. 71, p. 135-158., 2011.

LEALDINI, M. L. C. **Diretrizes para o gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos em Estiva Gerbi (SP)**. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio ambiente), IGCE/UNESP, Rio Claro (SP), 147p. 2006

LEME, P. S.; MARTINS, J. L. G.; BRANDÃO, D. **Guia prático para minimização e gerenciamento de resíduos**. São Carlos: USP, 2012.

LOGAREZZI, A. **Contribuições conceituais para o Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Ações de Educação Ambiental**. Presidente Prudente: Antonio Thomaz Jr./FEHIDRO/Viena, 2004.

MARCOMIN, F. E. ; SILVA, A. D. V. A sustentabilidade no ensino superior brasileiro: alguns elementos a partir da prática de educação ambiental na Universidade. **Revista Contrapontos**. Itajaí, v.09, n.2. ,p. 104–117,. mai/ago 2009.

MARTILHO, M.C ; MELO , T.F **.Guia para gerenciamento de resíduos Campus “Luiz de Queiroz**. Piracicaba: Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz”, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Princípio dos 3 R's**. 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/consumo-consciente-de-embalagem/principio-dos-3rs>>. Acesso em: Out de 2015.

MORAES, C. S. B.; FONSECA, J. C. L. **Manual para o Plano de Gerenciamento de Resíduos da UNESP (PGR UNESP)**. Rio Claro: IGCE, UNESP, 2014. Projeto de pesquisa.

MORAES, C. S. B et al. **Relatório Parcial - Etapa P (Planejamento) do Programa de Gerenciamento de Resíduos - PGR UNESP (Campus Rio Claro)**. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 2015.

POORE, M. E. D.; FRIES, C. **The ecological effects of eucalyptus**. FAO Forestry Paper (FAO), 1985.

PRIMOS. **Aparas Primos**. 2015. Disponível em: <<http://www.ecoprimos.com.br/primos/papeisprimos.htm>> Acesso em: 02 Ago 2015.

PRIMOS. **Meio Ambiente**. 2015. Disponível em: <<http://www.ecoprimos.com.br/primos/negocios.htm>> Acesso em: 02 Ago 2015.

PRIMOS. **Negócios**. 2015. Disponível em: <<http://www.ecoprimos.com.br/primos/negocios.htm>> Acesso em: 02 Ago 2015.

PRIMOS. **Processos**. 2015. Disponível em: <<http://www.ecoprimos.com.br/primos/processos.htm>> Acesso em: 02 Ago 2015.

RIO CLARO. Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente (SEPLADEMA). **Cooperativas de coletores de materiais recicláveis e a experiência de Rio Claro através da Cooperviva**. Rio Claro, SP : Prefeitura Municipal, Secretaria de Ação Social e Secretaria de Educação, 2004

RODRIGUES, F L; CAVINATO, V M. **LIXO. De onde vem? Para onde vai?**. São Paulo. Editora Moderna. 1997.

SANTOS, G. P. **A cadeia do papel/papelão comum e o reciclado: uma análise comparativa na indústria de embalagens.** São Carlos: 2010.

SILVA, M C; SANTOS, G O. Densidade aparente de resíduos sólidos recém coletados. In: CONNEPI-2010, 5., 2010, Alagoas. **Resumo**, Maceió: IFA, 2010.

VITAL, M H F. **Impacto ambiental de florestas de eucalipto.** Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v. 14, n. 28, p. 235-276, 2007.