



ANÁLISE DAS PRÁTICAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ESCOLA DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE EM OBSERVÂNCIA AO DECRETO 5.940/2006 E À LEI 12.305/2010

AN ANALYSIS OF SOLID WASTE MANAGEMENT PRACTICES AT THE FLUMINENSE FEDERAL UNIVERSITY SCHOOL OF ENGINEERING OBSERVING DECREE 5.940/2006 AND LAW 12.305/2010

Fernando Oliveira de Araujo^a; John Lennon Specth Altro^a

^a **Universidade Federal Fluminense (UFF)** - Niterói, RJ, Brasil – Departamento de Engenharia de Produção, Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Gestão

Resumo

Apesar das instruções do Decreto Federal 5.940/2006, que trata da separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos públicos federais, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), observa-se nas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) da Região Metropolitana do Rio de Janeiro preocupante negligência no que concerne à observação destes dispositivos legais. Neste sentido, o presente estudo oferece uma análise qualitativa sobre o atual modelo de gestão de resíduos sólidos na Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense (UFF). Para atender os objetivos pretendidos, o estudo recorre aos instrumentos legais aplicáveis, além de lançar mão da observação direta das boas práticas presentes em casos de sucesso (benchmarks) em outras IFES. Ainda, pretende-se oferecer à unidade acadêmica planos de ação independentes, orientados ao cumprimento das determinações do Decreto 5.940/2006 e da Lei 12.305/2010.

Palavras-chave: Coleta Seletiva Solidária; Instituições Federais de Ensino Superior; Decreto 5.940/2006; Lei 12.305/2010; Resíduos Sólidos

Abstract

In spite of the instructions in the Federal Decree 5.940/2006, which deals with the separation of recyclable waste discarded by the Brazilian federal public institutions, at the generating source, and its destination to associations and cooperatives of collectors of recyclable material, and the National Policy for Solid Waste (Law 12.305/2010), a disturbing negligence is seen in the Higher Education Institutions of Rio de Janeiro's metropolitan region concerning compliance with such legal instruments. In this sense this study provides a qualitative analysis on the current pattern for solid waste management at the School of Engineering of Fluminense Federal University (UFF). In order to understand the intended goals the study resorts to the legal instruments applicable, besides the use of direct observation of the good practices that are present in successful cases (benchmarks) in other higher education institutions. Also it is intended to provide the academic unit with independent action plans, aimed at complying with determination in the Decree 5.940/2006 and Law 12.305/2010.

Keywords: Solidarity Waste Sorting; Public Administration; Education for Sustainability; Federal Higher Education Institutions; Decree 5.940/2006; Law 12.305; Solid Waste

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As preocupações concernentes à sustentabilidade têm se avolumado, sobretudo a partir da década de 1990,

inspiradas pelos resultados provenientes da Conferência do Clima promovida pela ONU – Organização das Nações Unidas, no Rio de Janeiro, em 1992 (Eco 92). Mais contemporaneamente, governos, empresas, organizações da sociedade civil, entre outros atores, têm atribuído especial relevância a repensarem suas práticas e visões



considerando oportunidades de melhoria de suas ações, com base em uma perspectiva de longo prazo, capaz de dar conta dos desafios do Século XXI (Brasil, 2001; Araujo, 2005a).

De acordo com Araujo (2005b), nessa direção, as premissas da sustentabilidade extrapolariam uma orientação estritamente associada às questões ambientais, indo de encontro à revisão de práticas e modelos de produção-consumo-descarte-reaproveitamento, com impactos significativos também nas áreas econômica e social.

Entretanto, esse engajamento com a reconstrução de práticas e visões não ocorreu no mesmo ritmo nas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) do país, as iniciativas concernentes a ações mais objetivas associadas à sustentabilidade partiram, sobretudo, de pressões políticas externas. Tais pressões fomentaram a criação de políticas públicas orientadas à mitigação de impactos ambientais, com especial atenção para as autarquias públicas federais da União.

O surgimento de tais políticas, como o Decreto Federal 5.940/2006, que institui a “coleta seletiva solidária” e a Lei 12.305/2010, que trata do “Plano Nacional de Resíduos Sólidos”, por sua vez, tencionam os entes públicos a adotarem medidas que zelam, diretamente, pela melhoria das condições ambientais, em médio e longo prazos e, indiretamente, influenciam o desenvolvimento de iniciativas sociais orientadas à geração de trabalho e renda. A despeito das recomendações provenientes nos referidos dispositivos normativos, observa-se que muitas universidades sequer começaram a implantar seu sistema de gestão de resíduos sólidos – apesar de o referido Decreto datar de 25 de outubro de 2006.

À tímida aplicação do supracitado Decreto Federal no âmbito da maior parte das IFEs, contrapõem-se exemplos de práticas bem sucedidas, ainda que pontuais, como são os casos das experiências no Centro Tecnológico (CT) da UFRJ, com o projeto Recicla CT, de 2009, (<http://www.ct.ufrj.br/recicla>); na Universidade Federal de Viçosa (UFV), com iniciativas associadas à compostagem, de 2010, e na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que em 2011, manifestou seu comprometimento em estabelecer uma A3P – Agenda Ambiental na Administração Pública (Freitas *et alli*, 2011).

Em particular, no Estado do Rio de Janeiro, as IFEs começam a se mobilizar a respeito da implantação de sistemas de gestão de resíduos sólidos de maneira alinhada aos requisitos do Decreto Federal 5.940/06. Algumas iniciativas, já estão em fase de implementação, como é o caso da implementação do projeto Cata Rural na UFRRJ –

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Reis *et alli*, 2011); além da formalização da Comissão Central de Coleta seletiva Solidária (3C2S), integrante do Programa Recosol da UNIRIO – que tem tido papel protagonista na sensibilização de outros entes públicos, como o Colégio Pedro II, a Universidade Federal Fluminense/ Escola de Engenharia, sendo a última, objeto do presente estudo.

1.1 Descrição da situação-problema

A reciclagem de resíduos sólidos tem sido percebida como importante prática da sustentabilidade em função de seus benefícios associados (Chiemchaisri *et alli*, 2007), como: a diminuição e a prevenção de riscos na saúde pública; diminuição e prevenção de impactos ambientais; diminuição e prevenção da exploração dos recursos naturais; economia de recursos naturais; geração de trabalho e renda; redução do consumo de energia, entre outros (Eigenheer, 2004; Reigota, 2006). Contudo, essa prática ainda enfrenta grandes dificuldades para sua correta implementação, como a falta de conscientização de profissionais de todos os níveis (desde o estratégico até o operacional), as idiossincrasias específicas das organizações, em especial no serviço público, a ineficiência (ou falta de implementação) da coleta seletiva de materiais descartados (Eigenheer *et alli*, 2008; Melo *et KORF*, 2010), além da própria abordagem sobre as operações dos sistema que se dá de forma independente (Seadon, 2010).

As questões pertinentes à sustentabilidade, em especial aquelas associadas à minimização de impactos ambientais têm assumido fundamental importância no âmbito das políticas públicas. Entretanto, apesar da determinação legal, até o momento, percebem-se somente ações incipientes para implementação e adequação das práticas relacionadas à coleta seletiva de resíduos sólidos nas Instituições Federais de Educação Superior.

Em particular na Escola de Engenharia da UFF, de acordo com pré-diagnóstico realizado entre julho e dezembro de 2012 (Ribeiro *et alli*, 2012), observa-se uma predominante timidez (tendendo à inexistência) de ações orientadas às práticas de coleta seletiva solidária, o que vai de encontro às leis para as autarquias públicas.

1.2 Objetivo

Oferecer um diagnóstico acerca das práticas da coleta seletiva na Escola de Engenharia, situada no Campus da Praia Vermelha da Universidade Federal Fluminense (UFF) – no município de Niterói/RJ – à luz das determinações do Decreto Federal 5.940/2006, considerando suas particularidades



institucionais e apresentar aos gestores de tal unidade acadêmica planos de ação orientados ao cumprimento de requisitos legais e inspirados pelas boas práticas observadas em outras Instituições Federais de Ensino.

1.3 Questões-problema

Há políticas institucionais explícitas orientadas à implementação e gestão de práticas de gestão de resíduos sólidos na Escola de Engenharia da UFF?

Quais são as atuais práticas adotadas na Escola de Engenharia da UFF relacionadas à coleta seletiva de resíduos sólidos? Essas práticas foram espontâneas ou determinadas por alguma política institucional?

Quais são os principais desafios observados para a consolidação das práticas de gestão de resíduos na EE/UFF?

Que ações específicas são recomendadas para adequação da EE/UFF ao Decreto Federal 5.940/2006?

1.4 Relevância do estudo

Além de estar inscrita em um campus de uma IFES, observa-se que a presente pesquisa é também relevante e contributiva a outras Instituições de Ensino, no sentido de inspirar a compreensão acerca do planejamento e mobilização institucional para a definição de políticas institucionais e implantação de práticas de coleta seletiva solidária.

Adicionalmente, é relevante considerar que o estudo trata de uma problemática recente e oferece oportunidades para o avanço na fronteira do conhecimento sobre os desafios enfrentados por Instituições Públicas Federais na adequação às determinações legais, sugerindo eventuais revisões das políticas públicas.

1.5 Motivação do estudo

O presente estudo é especialmente significativo para a contribuição no avanço da fronteira do conhecimento acerca das potencialidades e desafios para a implementação de práticas de coleta seletiva solidária e gestão de resíduos IFES e organizações em geral.

Nesse sentido, a oportunidade de analisar, sistematizar as boas práticas e desenvolver propostas concretas orientadas ao estreitamento das lacunas percebidas na respectiva instituição oferece aos pesquisadores o ensejo de colaborar, efetivamente, para o alinhamento às Leis e Decretos ambientais desta IFES.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Gestão Ambiental: os principais atores de uma discussão multidisciplinar

As questões afetas à gestão ambiental são, em sua essência, complexas e multidisciplinares, abrangendo esferas distintas que não se restringem apenas ao poder público (governo local, agências estaduais e federais) e às empresas. Para além desses entes, é relevante que sejam considerados nessa discussão: a sociedade, os catadores e as cooperativas de catadores, os geradores e consumidores de resíduos, além das universidades como proponentes de metodologias e disseminadoras de conhecimento acerca dos desafios em tela.

Margerum *et* Born (1995) indicam que a interação entre estes distintos atores requer o desenvolvimento de duas práticas: comunicação – capaz de promover o compartilhamento de informações e estratégias; e a mediação de conflitos – como referência para a consolidação de um consenso acerca da filosofia e práticas de gestão ambiental.

Zanetti *et* Sá (2001) apontam que, na prática, a falta de comunicação e implementação dos dispositivos legais criados inviabilizam a realização de propostas e a mudança de hábitos por parte da sociedade que gera resíduos por meio do seu consumo e das empresas que o geram no processo de produção de seus bens e serviços. Logo, entende-se que a participação da comunidade tem uma relação direta com a eficiência de um sistema de gestão de resíduos sólidos, apesar dos problemas das autoridades municipais em tentar mobilizá-la e educá-la (Asnani, 2006).

As associações de catadores e os catadores individuais, dois dos principais atores na gestão dos resíduos sólidos, apresentam pouca representatividade frente aos debates referentes às questões emblemáticas da gestão ambiental. Além disso, ambos os grupos são desfavorecidos pela estreita margem de negociação referente aos preços de mercado dos resíduos e pelos conflitos de interesse entre estes e os demais atores (Zanetti *et* Sá, 2001). Na Ásia, por exemplo, além dos rendimentos muito baixos, o trabalho dos catadores é feito de uma forma muito trabalhosa e de maneira insegura (Zurbrügg, 2002).

De acordo com Eigenheer (1989), as IES não apenas exercem um papel central em trabalhos que envolvam ações ambientais de amplo alcance social e educacional, como podem facilitar a aglutinação de esforços dos mais diversos setores da sociedade interessados em questões ambientais – comunidade, órgãos públicos, de pesquisa, entre outros.

Por outro lado, este autor indica as dificuldades da implementação de ações interdisciplinares nas IES, sejam por questões de ordem política ou econômica. Altro *et* Araujo (2013), sob o prisma da comunidade acadêmica, observam a



inviabilidade de práticas orientadas à sustentabilidade, após mais de duas décadas do referido estudo de Eigenheer.

2.2. Regulamentações federais para o tratamento das questões afetas ao meio ambiente no âmbito da administração pública direta: o Decreto 5940/ 2006 e a Lei 12.305/ 2010

A partir de 2006, foram promulgadas regulamentações que obrigam as instituições federais a implementarem práticas associadas à gestão de seus resíduos sólidos. Dentre todas as regulamentações legais pertinentes, considera-se relevante para o referido estudo o Decreto 5.940/2006, que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis e a Lei 12.305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A ABNT, na NBR 10.004, define resíduos sólidos como (ABNT, 2004):

“Resíduos no estado sólido ou semi-sólido que resultam de atividade da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistema de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades inviabiliza o seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos d’água e que exigem soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”.

A Lei 12.305/2010 define como gerenciamento de resíduos sólidos:

“Conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos exigidos na forma desta lei”.

Além disso, segundo Altro *et Araujo* (2013), esta mesma Lei define como objetivo, por meio do Inciso II do artigo 7º, a “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”.

Albuquerque *et alli* (2010) apontam que a reciclagem é um “[...] reprocessamento do resíduo, transformando-o num produto que retornará ao mercado, normalmente com características e funções diferentes do produto inicial”.

A Lei 12.305 define como princípio da Política Nacional de Resíduos Sólidos, por meio do inciso VII do artigo 6º, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, ou seja, as Instituições Federais de Educação Superior também são responsáveis pela gestão adequada dos resíduos gerados em seus espaços (Altro *et Araujo*, 2013).

Em 2006, foi publicado no DOU o Decreto nº 5.940, que institui a obrigatoriedade da separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, inserindo nesse processo, concomitantemente, o princípio da inclusão social, levando-se em consideração que designa a destinação dos resíduos às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.

Como o Decreto supracitado aplica-se, sobretudo, às entidades da administração pública federal direta e indireta, as Instituições Federais de Ensino Superior devem assumir o compromisso em atender tal dispositivo legal.

Altro *et Araujo* (2013) ainda evidenciam a relação entre o Decreto 5.940/06 e a Lei 12.305/10:

“Em aderência com o Decreto Federal 5.940/06, o inciso XII do artigo 7º da Lei 12.305 tem como objetivo a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Para isto, a Lei define como um de seus instrumentos a coleta seletiva, comentado pelo decreto” (Altro *et Araujo*, 2013).

Além disso, o inciso II do Art. 48 da Lei 12.305 veta a prática de catação nas áreas de disposição final de resíduos ou rejeitos, corroborando a importância da implementação da coleta seletiva em acordo com o Decreto 5.940/06 (Altro *et Araujo*, 2013).

2.2.1. Desafios à implementação do Decreto Federal 5940/2006 nas IFES

Nos dispositivos legais discutidos, observa-se uma mobilização do Governo Brasileiro em contemplar as cooperativas de catadores no processo de gestão de resíduos, considerando que estas organizações devam ter prioridade na participação de sistemas de coleta seletiva.

Este esforço para inclusão das cooperativas é notado, por exemplo, por meio da Lei 12.305/ 2010, que indica a dispensa de licitação para a contratação de cooperativas ou associações de catadores, além do estímulo ao fortalecimento institucional de cooperativas e à pesquisa voltada para sua integração nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a melhoria das suas condições de trabalho.



Por outro lado, uma das dificuldades para a inclusão destas cooperativas é o atendimento aos seguintes requisitos, estabelecidos pelo Decreto Federal 5.940/ 2006:

1. Estejam formal e exclusivamente constituídas por catadores de materiais recicláveis que tenham a catação como única fonte de renda;
2. Não possuam fins lucrativos;
3. Possuam infraestrutura para realizar a triagem e a classificação dos resíduos recicláveis descartados; e
4. Apresentem o sistema de rateio entre os associados e cooperados.

De forma geral, apresenta-se também como obstáculo às IFES para a implementação de um sistema de gestão integrada e participativa dos resíduos, a ausência de ações educativas contínuas de sensibilização e mobilização social da comunidade envolvida no processo (Saito *et alli*, 2001).

2.3. Gestão de Resíduos Sólidos

A Lei 12.305/2010 estabelece a diferença entre o tratamento aplicado ao resíduo sólido e ao lixo que, segundo a respectiva regulamentação, é denominado de rejeito: resíduos devem ser reaproveitados e reciclados e apenas os rejeitos devem ter disposição final em aterros sanitários.

O gerenciamento de resíduos sólidos apresenta como instrumento, de acordo com a respectiva regulamentação, a coleta seletiva, definida como “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição”.

Segundo Ribeiro *et Besen* (2007) a coleta seletiva:

“consiste na separação de materiais recicláveis, como plásticos, vidros, papéis, metais e outros, nas várias fontes geradoras – residências, empresas, escolas, comércio, indústrias, unidades de saúde –, tendo em vista a coleta e o encaminhamento para a reciclagem. Esses materiais representam cerca de 30 por cento da composição do lixo domiciliar brasileiro, que na sua maior parte é composto por matéria orgânica” (Ribeiro *et Besen*, 2007).

A coleta seletiva é um fator preponderante na gestão integrada de resíduos sólidos, devido a vários aspectos positivos: “estimula o hábito da separação do lixo na fonte geradora para o seu aproveitamento, promove a educação ambiental voltada para a redução do consumo e do desperdício, gera trabalho e renda e melhora a qualidade da matéria orgânica para a compostagem” (Ribeiro *et Besen*, 2007).

De acordo com Tchobanoglous *et alli*. (1993), a gestão integrada de resíduos sólidos é definida como a seleção e aplicação de técnicas adequadas, tecnologias e programas

de gestão para alcançar objetivos e metas específicos. Mas para isso é necessário que se compreenda as interrelações entre as várias atividades para que se crie um plano de gestão integrada de resíduos sólidos, em que os componentes individuais se complementam (Hoorweg *et ali.*, 1999).

Neste sentido, Waite (1995) acrescenta como vantagens da coleta seletiva: a redução do uso de matéria-prima, de recursos naturais, de energia e diminuição do volume de lixo disposto nos aterros sanitários e dos impactos ambientais decorrentes deste.

Entretanto, para que se implemente um sistema de coleta seletiva adequado, é necessário a observação da Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril 2001. Esta resolução dispõe sobre os códigos de identificação dos coletores de coleta seletiva, de acordo com o tipo de resíduo a ser armazenado.

Segundo o artigo 2º da referida resolução, “os programas de coleta seletiva, criados e mantidos no âmbito de órgãos da administração pública federal, estadual e municipal, direta e indireta, e entidades paraestatais, devem seguir o padrão de cores estabelecido” (azul – papel/papelão; vermelho – plástico; verde – vidro; amarelo – metal; laranja – resíduos perigosos; branco – resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde/resíduos radioativos; marrom – resíduos orgânicos; cinza – Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação).

Tanskanen *et Kaila* (2001) apontam que a coleta seletiva misturada é mais eficiente economicamente, apesar de os custos com a central de triagem serem mais elevados neste método. Segundo os referidos autores, “a coleta seletiva separada tem sua eficiência reduzida pela necessidade de sincronização das frequências de coleta de diversos tipos de resíduos com diferentes taxas de acúmulo” (Tanskanen *et Kaila*, 2001).

Finalmente, o Ministério do Meio Ambiente (2005) aponta que a separação e destinação correta dos resíduos são práticas relevantes para evitar e/ ou dirimir alguns problemas graves de ordem socioambiental, como: contaminação do solo, ar e água; proliferação de vetores transmissores de doenças; entupimento de redes de drenagem urbana; enchentes; degradação do ambiente e depreciação imobiliária; e doenças e endemias.

3. METODOLOGIA

A pesquisa está baseada em fontes primárias (investigação direta) e secundárias.

No que concernem às fontes primárias, foram desenvolvidas as seguintes etapas:

- Visitas *in loco* a Instituições Federais de Educação Superior que possuem práticas de coleta seletiva



solidária, de forma aderente à legislação vigente, em particular:

- UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/ SC;
 - UFV – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/ MG;
 - UFRuralRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica/ RJ;
 - UNIRIO – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/ RJ, e;
 - UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/ RJ.
- Entrevistas suportadas em um roteiro aberto, baseado na Lei 12.305 e no Decreto 5.940 com os profissionais e pesquisadores envolvidos na concepção do projeto e gestão do processo.
 - Análise sistemática das boas práticas adotadas nessas IFES (*benchmarks*), referentes às iniciativas de coleta seletiva solidária.
 - Identificação dos fatores críticos de sucesso das iniciativas analisadas.
 - Registro documental das iniciativas.
 - Análise diagnóstica da situação atual da Escola de Engenharia da UFF.

Ainda no que concernem às fontes primárias, investigações preliminares nas IFES de interesse foram realizadas entre Junho de 2012 e Março de 2013, visando à observação crítica da ambiência a ser investigada (Escola

de Engenharia da UFF). É válido destacar ainda que, desde Agosto de 2012, a proposta recebeu contribuições inspiradas pela participação dos pesquisadores das discussões públicas mensais promovidas pela Comissão Central de Coleta Seletiva Solidária (3C2S) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), coordenado pela professora Heloisa Borges.

Em termos de fontes secundárias, a pesquisa tem como diretrizes a Lei 12.305/ 2010 e o Decreto Federal 5.940/ 2006, além de outros documentos, como livros, artigos e comunicações técnicas que subsidiam a revisão da literatura.

Os planos de ação propostos estão inspirados nas boas práticas observadas nas IES analisadas (*benchmarks*), além da incorporação de ferramentas da qualidade afetas ao campo do conhecimento da engenharia de produção.

Com a finalidade de ilustrar a lógica utilizada para a aplicação da respectiva metodologia, a figura 01 apresenta um quadro, descrevendo as três fases que constituem o estudo realizado: i) consulta a fontes secundárias: a observância aos dispositivos legais nesta fase embasou o grupo de pesquisa para a realização do diagnóstico no local delimitado pelo estudo e os textos técnicos permitiram o levantamento de IFES referências em práticas de gestão de resíduos; ii) fontes primárias: a análise diagnóstica *in loco*, juntamente com a análise de textos técnicos referentes ao estudo em questão, permitiram que a equipe levantasse boas práticas de coleta seletiva solidária através de visitas técnicas e entrevistas com pesquisadores; iii) produto do estudo realizado: planos de ação propostos a partir das análises realizadas. Ao longo de todo estudo, foram apresentados também conclusões suportadas por estas três fases.

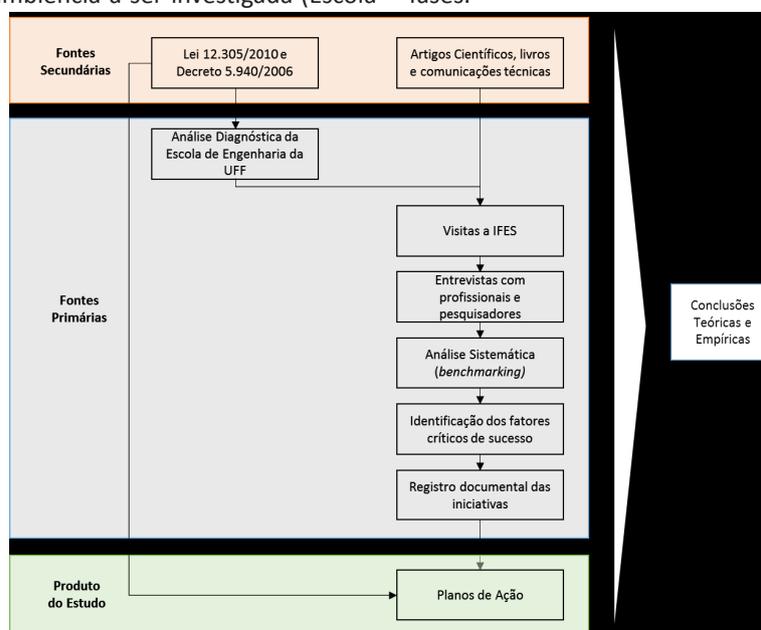


Figura 01. Esquematisação da metodologia aplicada no estudo, a partir de fontes primárias e secundárias



4. ESTUDO DE CASO

4.1. Escola de Engenharia da UFF

A Escola Fluminense de Engenharia, atual Escola de Engenharia da UFF, foi fundada em 1952, idealizada pelo Engenheiro Octavio Reis de Cantanhede Almeida, professor e ex-diretor da Escola Nacional de Engenharia da Universidade do Brasil. A criação se deu através da Lei nº 1741, de 31 de outubro de 1952.

Segundo o art. 1º desta mesma Lei, o objetivo da Escola de Engenharia é o de “formar profissionais dos diversos ramos da engenharia, mediante o ensino em cursos de formação e aperfeiçoamento, que vise a preparação científica técnica e profissional e a realização de pesquisas e estudos nos domínios científico e técnico.”

Atualmente, a Escola de Engenharia da UFF, localizada na Rua Passo da Pátria, nº 156, no bairro de São Domingos no município de Niterói, oferece 10 cursos de graduação, 13 cursos de pós-graduação *lato sensu* e 8 cursos de graduação *stricto sensu*, contando com, aproximadamente, doze mil alunos.

4.2. Análise Diagnóstica da Escola de Engenharia à Luz dos Requisitos Legais e Normativos Aplicáveis na Gestão de Resíduos Sólidos em IFES

Durante a análise visual em áreas comuns (externas e internas) ao campus da Escola de Engenharia da UFF, realizada entre Junho de 2012 e Março de 2013, notou-se a não aderência dos coletores existentes às boas práticas de coleta seletiva de resíduos sólidos na maior parte destas áreas.

Visando a contribuir para a análise, foram feitos registros fotográficos que ilustram os saguões e outras áreas comuns da Escola, normalmente, com grande circulação de pessoas.

A Figura 02 ilustra alguns saguões localizados na Escola de Engenharia da UFF. É possível notar que não há nenhum coletor adequado para o descarte de resíduos nestes locais, apesar de grande circulação de pessoas.

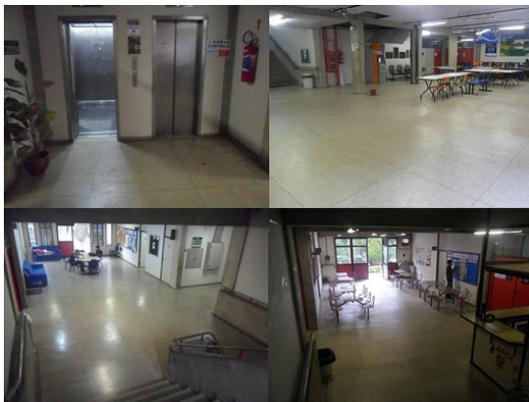


Figura 02. Saguões do Bloco D da Escola de Engenharia (Foto: Arthur Barreto, em 10/08/2012)

A Figura 03 ilustra corredores dos Blocos D e E da Escola de Engenharia. Realizando uma análise dos corredores retratados na imagem, nota-se que os coletores, além de escassos, não são padronizados.



Figura 03. Corredores localizados nos blocos D e E da Escola de Engenharia (Foto: Arthur Barreto, em 10/08/2012)

Nas salas de aula também não foram percebidos coletores de resíduos padronizados, conforme ilustra a Figura 04.

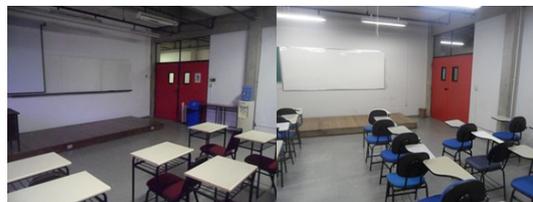


Figura 04. Salas de aula localizadas no bloco D da Escola de Engenharia (Foto: Arthur Barreto, em 10/08/2012)

A Figura 05 ilustra coletores distribuídos aleatoriamente pelos blocos D e E. Conforme evidenciado anteriormente, não há uma padronização dos tipos coletores, tanto em seu formato como em sua disposição nos locais, não incentivando a coleta seletiva.

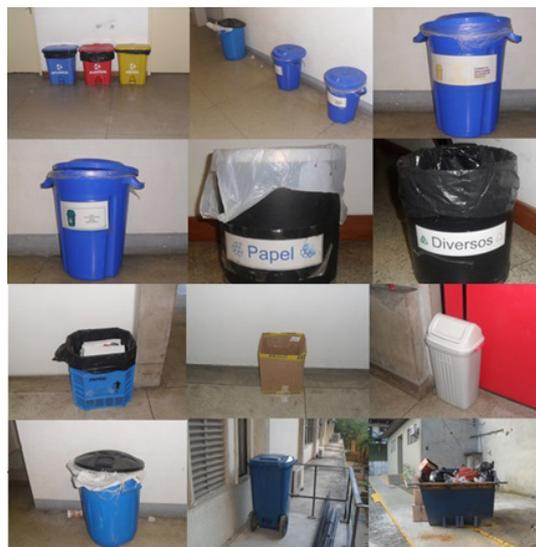


Figura 05. Distintos tipos de coletores dos Prédios D e E da EE/ UFF (Fotos: Arthur Barreto, 10/08/2012)



A Figura 06 ilustra os locais onde os bens patrimoniais da UFF são descartados. Tratam-se de locais a céu aberto, sem qualquer tipo de separação, proteção ou preocupação com possibilidades de reuso ou destinação apropriada.



Figura 06. Disposição de bens patrimoniados inservíveis na Escola de Engenharia da UFF (Fotos: Delean Medeiros, 14/08/12)

Com o intuito de oferecer uma síntese da atual adequação do campus da Escola de Engenharia da UFF com relação à observação dos dispostos no Decreto 5.940/ 2006 e da Lei 12.305/ 2010, foram elaboradas duas Tabelas (01 e 02) indicando o atendimento ou não da referida Escola, referente às referidas determinações legais.

A tabela 01 sistematiza o atendimento ou afastamento da Escola de Engenharia a cada requisito do Decreto 5.940/ 2006, com base nas investigações de campo.

Tabela 01. Avaliação da Adequação da Escola de Engenharia aos Requisitos do Decreto 5.940/06

Decreto 5.940/ 2006		Atende ao disposto no Decreto?	
		Sim	Não
#	Requisitos		
1	Observância de uma comissão interna de coleta seletiva solidária, composta por no mínimo três servidores designados pelos respectivos titulares de órgãos e entidades públicas		X
2	Projeto de implantação de práticas referentes à coleta seletiva solidária local		X
3	Implementação de práticas de coleta seletiva solidária local		X

Já a Tabela 02 sistematiza o atendimento ou afastamento da Escola de Engenharia da UFF às disposições da Lei 12.305/ 2010. Cabe ressaltar a esse respeito que, em alguns casos, foram observadas ações pontuais em curso.

Tabela 02. Requisitos atendidos ou não pela Escola de Engenharia de acordo com a Lei 12.305/ 2010

Lei 12.305/10		Atende aos requisitos da Lei?	
		Sim	Não
#	Dos objetivos da Lei		
1	Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental		X
2	Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos		X
3	Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços		X
4	Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais ¹		X
5	Incentivo à indústria de reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados ²		X
6	Gestão integrada de resíduos sólidos		X
7	Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos		X
8	Estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto		X
9	Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético ³		X
Das Responsabilidades dos Geradores e do Poder Público			
10	É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante às atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.		X



5. BENCHMARKING DAS MELHORES PRÁTICAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS OBSERVADAS EM UNIVERSIDADES BRASILEIRAS

O benchmarking é uma técnica utilizada no sentido de prover a identificação e captura de boas práticas provenientes de organizações que desenvolvem atividades similares, de forma a contribuir para a inspiração e revisão do *modus operandi*. De acordo com Araujo (2011), o benchmarking integra as possibilidades de aprendizagem organizacional por meio de um processo de *learning by copying*.

A presente pesquisa utiliza-se de benchmarking proveniente de visitas de campo e da literatura visando a observar distintas práticas e possibilidades de gestão de resíduos sólidos já implementadas em universidades brasileiras, como: UFSC, UFV, UFRuralRJ, UNIRIO e UFRJ.

5.1. UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

O recolhimento dos resíduos sólidos secos na UFSC se dá por intermédio ora de empresas contratadas, ora da COMCAP – Companhia de Melhoramento da Capital, responsável pelo recolhimento dos resíduos urbanos municipais. Porém, (UFSC, 2010) ressalta que, ocasionalmente, no Campus, o sistema viário interno se confunde com o roteiro da Coleta do sistema municipal.

Das 30 toneladas de resíduos sólidos secos produzidas mensalmente pela UFSC – em maioria papel e plásticos –, cerca de 5 toneladas são recicladas. Segundo pesquisa realizada pela Coordenadoria Universitária de Gestão Ambiental, cerca de 60% destas 30 toneladas poderiam ser recicladas, caso as operações atuais de manejo fossem melhoradas e houvesse a implementação um centro de triagem na UFSC (UFSC, 2010).

Com base na supracitada consideração, a Coordenadoria de Gestão Ambiental, junto ao Centro Tecnológico da Universidade, tem verificado a viabilidade da construção de um local apropriado para o armazenamento do material reciclado recolhido pelos funcionários, a fim de separá-los e comercializá-los, mitigando o custo de coleta e descarte pelas empresas contratadas (UFSC, 2010).

Os resíduos sólidos orgânicos provenientes da operação da UFSC são encaminhados para um pátio de compostagem, visando à produção de adubo orgânico, que é utilizado como fertilizante pela Prefeitura Universitária e, por vezes, doado a instituições de caráter comunitário e beneficente (UFSC, 2010). O pátio de compostagem processa cerca de três toneladas de resíduos por dia, o que beneficia a UFSC por meio de uma economia expressiva de recursos, com a eliminação do custo de transporte e destinação final de resíduos sólidos orgânicos (UFSC, 2010).

5.2. UFV – Universidade Federal de Viçosa

A UFV, desde 1995, possui um projeto com o objetivo de implementar e dar suporte técnico, operacional e educacional à coleta seletiva, denominado Projeto Reciclar (Fófano *et alli*, 2012).

De acordo com a UFV (2013), o processo de coleta seletiva do Projeto Reciclar consiste em alocar os resíduos recicláveis em sacos plásticos de cor branca ou azul, e os resíduos não-recicláveis em sacos pretos. Posteriormente, esses resíduos são transportados para pontos de transbordo, geralmente localizados próximos aos prédios do Campus e recolhidos por um caminhão da Divisão de Parques e Jardins da UFV. Enquanto os resíduos não-recicláveis são destinados ao Aterro Sanitário de Viçosa, os resíduos recicláveis são transportados para a ACAMARE – Associação dos Trabalhadores da Usina de Triagem e Reciclagem de Viçosa. Após o processo de triagem, os resíduos recicláveis são enfardados e vendidos a intermediários que os repassam à indústrias recicladoras. Entretanto, excepcionalmente os recipientes de vidro que não estejam contaminados com algum produto químico são destinados à Usina de Triagem de Viçosa, onde são acumulados e posteriormente comercializados (UFV, 2013, disponível em <http://www.projettoreciclar.ufv.br/?area=funcionamento#>).

A Figura 07 ilustra as operações do Projeto Reciclar.



Figura 07. Sistemática Operacional do Projeto Reciclar

(Fonte: <http://www.projettoreciclar.ufv.br>; acesso em 17/07/2013)

Segundo a Divisão de Parques e Jardins da UFV (FÓFANO *et alli*, 2012), a quantidade de materiais recicláveis recolhidos semanalmente na UFV é da ordem de 1,5 a 5 toneladas.

Entre 2006 e 2012, percebeu-se um aumento na quantidade de material reciclado, comprovando a efetividade da conscientização dos trabalhadores dos prédios dos *campi* no que diz respeito à importância da coleta seletiva (FÓFANO *et alli*, 2012).

5.3. UFRuralRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

A UFRuralRJ está em fase de implementação de um plano de manejo de resíduos, iniciado em julho de 2010. Este plano é uma das propostas do Plano Diretor da Universidade que, dentre outros objetivos, visa conceber um Sistema Integrado de Tratamento de Resíduos da UFRRJ – SITRes-Rural, no *campus* Seropédica.



A universidade definiu grupos de estudos compostos por docentes e discentes, de acordo com os tipos de resíduos, com a finalidade de realizar um diagnóstico efetivo a respeito de cada grupo de resíduos (resíduos sólidos urbanos recicláveis e biodegradáveis, resíduos perigosos provenientes de laboratórios, resíduos biológicos e efluentes sanitários). Por fim, cada grupo tem o objetivo de apresentar planos de ação para melhorar a gestão atual dos resíduos gerados.

Uma das propostas para longo prazo do SITRes-Rural é o fomento à pesquisa, a fim de acompanhar e gerar novas tecnologias que contribuam para a gestão eficiente de resíduos na universidade.

5.4. UNIRIO – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

A UNIRIO tem estruturado um conjunto de iniciativas com o intuito de estabelecer um sistema de gestão de resíduos sólidos efetivo à luz do Decreto Federal 5940/2006. Neste sentido, a Universidade apresenta uma Comissão Central de Coleta Seletiva Solidária (3C2S) coordenado pela professora Heloisa Borges – coordena também o Programa Redes Colaborativas Solidárias – RECOSOL na UNIRIO, além de um Projeto de extensão Participativo e multidisciplinar para a implantação do Decreto 5940/06 no Campus da UNIRIO – que é responsável pela coordenação da implementação da coleta seletiva em todos os *campi* da instituição. Concomitantemente, em cada *campus*, há uma Comissão Local de Coleta Seletiva Solidária, responsável pela implementação da política na unidade acadêmica.

A 3C2S promove audiências públicas que, entre outros objetivos, visa acompanhar as atividades realizadas por cada Comissão Local e estabelecer/aprimorar estratégias para a implementação de práticas de gestão de resíduos.

Em participação às reuniões públicas mensais promovidas pela Comissão Central de Coleta Seletiva Solidária (3C2S) da UNIRIO, percebeu-se que há uma crescente mobilização das partes interessadas para a implementação de um sistema de gestão de resíduos sólidos que, entretanto, é incipiente.

Além disso, a universidade firmou um acordo com a fabricante dos toners de impressora, para que o recolhimento destes materiais seja feito pela empresa produtora por meio de práticas de logística reversa.

Ainda, é importante ressaltar que 3C2S alocou uma arquiteta da UNIRIO para o dimensionamento das áreas compreendidas pelos *campi*, corroborando a relevância da observância da complexidade do projeto de gestão de resíduos sólidos como multidisciplinar e que depende de competências diversas para sua operacionalização.

5.5. UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

A UFRJ implementa, com o apoio técnico e financeiro da Petrobras, o Recicla CT que é voltado para a Coleta Seletiva Solidária no Centro de Tecnologia da UFRJ, em observância ao Decreto 5.940/2006.

De acordo com a coordenadoria do Recicla CT/UFRJ, os objetivos deste programa são:

- Sistematizar e organizar as iniciativas existentes na Universidade com relação à coleta seletiva;
- Implementar em todos os Centros da instituição um sistema de gerenciamento de resíduos.

Dentre as principais ações realizadas pelo programa, de acordo com o Recicla CT/UFRJ, destacam-se:

- Doação de refeições para os cooperativados;
- Instalação das bombonas para coleta de óleo de cozinha nos trailers e restaurantes do CT-UFRJ;
- Instalação dos contêineres de 1.000 litros;
- Contratação do serviço da empresa especializada para a coleta de madeira e sua posterior reciclagem;
- Doação de material eletrônico para cooperativas;
- Treinamento dos funcionários da empresa de limpeza;
- Distribuição das cartilhas para as unidades do CT-UFRJ;
- Divulgação do programa aos calouros;
- Divulgação da logística de coleta;
- Seleção da cooperativa de catadores de materiais recicláveis;
- Instalação dos coletores para latas de alumínio nos trailers.

Além disso, o CT da UFRJ ainda promove alguns eventos como o Dia Mundial do Meio Ambiente e o 3º Fórum dos Órgãos Federais do Rio de Janeiro para Coleta Seletiva Solidária.

Em visita de campo ao Centro de Tecnologia da UFRJ, identificou-se que os coletores localizados em áreas comuns, como corredores e pátios, distinguem-se, nas seguintes classificações: azul para papel/ papelão; vermelho para plástico; verde para vidro; amarelo para metal; marrom para resíduos orgânicos.

Segundo a coordenadora do programa Recicla CT, Eng^a. Katia Dantas – responsável por coordenar outros programas no Centro de Tecnologia da UFRJ como CT Consciente, CT Verde, entre outros –, a disposição de coletores foi estabelecida a partir de um diagnóstico dos pontos de maior



público circulante no campus. A implementação da nova modalidade de coleta de resíduos foi feita em paralelo com a sensibilização dos distintos públicos da referida unidade acadêmica, por meio de ferramentas instrutivas para alunos, tais como folhetos, cartazes e régua informativas.

Em termos operacionais, duas vezes por dia, todos os resíduos dos coletores são recolhidos pela empresa contratada pela UFRJ e transportados para coletores com maior capacidade volumétrica, chamados de transbordo intermediário, situados nas bordas do campus, de forma a evitar derramamento de resíduos sólidos pelos coletores e garantir maior conforto aos transeuntes.

Posteriormente, o conteúdo armazenado nos coletores de transbordo intermediário é encaminhado para um centro de triagem localizado no próprio CT da UFRJ, através de um carrinho de roda maciça com capacidade de 100 litros.

No centro de triagem, são realizadas as principais atividades:

- Filtragem e tratamento dos resíduos recolhidos, como garrafas com óleo ou coloridas;
- Prensagem do papelão recolhido.

Além disso, observou-se neste local o uso de EPIs (equipamentos de proteção individual) pelos funcionários, tais como luvas, máscaras e botas. Além disso, eles recebem treinamento adequado para a realização de suas atividades.

Por fim, a coleta dos resíduos segregados, realizada pelas cooperativas de catadores, ocorre semanalmente.

6. PROPOSTAS DE PLANOS DE AÇÃO INSPIRADOS NOS BENCHMARKS DE UNIVERSIDADES BRASILEIRAS ORIENTADOS À ADEQUAÇÃO DA ESCOLA DE ENGENHARIA DA UFF AOS DISPOSITIVOS APLICÁVEIS

Conforme observado na análise diagnóstica da Escola de Engenharia da UFF e nos relatos dos programas de coleta seletiva de cinco grandes universidades brasileiras, percebem-se lacunas da referida Escola no que concerne à sua adequação aos dispositivos legais.

No sentido de contribuir para o estreitamento das lacunas indicadas, são propostos e apresentados seis planos de ação, para a implementação de um sistema de gestão de resíduos sólidos, a saber:

- Sensibilização e comprometimento da alta direção: estabelecimento de uma política institucional para a gestão de resíduos sólidos;
- Sensibilização dos prestadores de serviços terceirizados e revisão dos contratos;
- Oficinas de Sensibilização para públicos específicos (docentes, discentes, técnicos, visitantes, prestadores de serviços terceirizados);
- Definição dos pontos de instalação dos coletores;
- Definição das operações de transbordo;
- Previsão da sensibilização das cooperativas populares e termos de responsabilidade.

Quadro 01. Metodologia 5W2H

Método dos 5W2H			
5W	<i>What?</i>	O que?	Que ação será executada?
	<i>Who?</i>	Quem?	Quem irá executar/participar da ação?
	<i>Where?</i>	Onde?	Onde será executada a ação?
	<i>When?</i>	Quando?	Quando a ação será executada?
	<i>Why?</i>	Por quê?	Por que a ação será executada?
2H	<i>How?</i>	Como?	Como será executada a ação?
	<i>How much?</i>	Quanto custa?	Quanto custa para executar a ação?

Fonte: SEBRAE (2008)

Os seis planos de ação apresentados foram baseados na metodologia 5W2H que, segundo o SEBRAE (2008), é um método que permite identificar dados e rotinas importantes em um projeto, além dos responsáveis pelas ações e as motivações para realizá-las (Quadro 01).

6.1. Sensibilização e comprometimento da alta direção: estabelecimento de uma política institucional para a gestão de resíduos sólidos

Para a implementação de um sistema de gestão de

resíduos de forma efetiva ou qualquer outro projeto que motive mudanças de práticas e crenças em uma organização, o comprometimento da alta gestão deve ser entendido como requisito essencial para o sucesso da iniciativa, assim como recomendam os sistemas de gestão clássicos, como NBR ISO 9001 e a NBR ISO 14001, por exemplo.

Nesse sentido, segundo Sambasivan *et Fei* (2008), tem-se presente que o comprometimento da alta direção deve ser fator preponderante no êxito do processo de implementação de práticas de gestão ambiental.



O Quadro 02 sumariza um plano de ação para a de Engenharia da UFF. sensibilização e comprometimento da alta direção da Escola

Quadro 02. Plano de ação para sensibilização e comprometimento Direção da Escola de Engenharia da UFF

Plano de Ação	
O que?	Sensibilização e comprometimento da alta direção
Quem?	Representantes do comitê de coleta seletiva solidária
Quando?	Setembro de 2013
Como?	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de uma política institucional de gestão de resíduos sólidos; • Realização de eventos referente à temática ambiental; • Realização de reuniões e debates sobre as práticas de gestão de resíduos atualmente, envolvendo a alta gestão.
Onde?	Escola de Engenharia da UFF
Por que?	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilização de recursos humanos, financeiros e tecnológicos para a implementação efetiva do programa de gestão de resíduos sólidos; • Sensibilização do quadro funcional das instâncias abaixo da alta direção da UFF, inclusive do corpo discente.
Quanto custa?	<ul style="list-style-type: none"> • A ser negociado com os fornecedores de material publicitário para a política e eventos; • A ser negociado com os fornecedores de material de apoio para os eventos.

Fonte: Os autores (2013)

6.2 Sensibilização dos prestadores de serviços terceirizados e revisão dos contratos

Assim como a comunidade acadêmica, os prestadores de serviços terceirizados (limpeza, conservação e segurança) também possuem papel central, sobretudo na operacionalização das ações de manejo de resíduos sólidos. Em outras palavras, os prestadores de serviços terceirizados precisam estar sensibilizados em relação às práticas de manejo de resíduos de forma mais sustentável.

Uma alternativa para fomentar a mudança efetiva de ações por parte dos prestadores de serviços terceirizados, sobretudo os funcionários de limpeza, é o estabelecimento de requisitos para a execução de práticas adequadas para a

gestão de resíduos sólidos na Escola de Engenharia da UFF que podem ser previstos em contratos.

Entende-se, por outro lado, que a fixação de novos termos nos contratos é uma condição relevante, porém não suficiente. Recomenda-se que haja oficinas orientadas à sensibilização e engajamento dos trabalhadores na separação de resíduos sólidos e na sua correta destinação final. Adicionalmente, é relevante observar que investimentos direcionados às operações de transbordo (intermediário e final) devem ser envidados.

O Quadro 03 apresenta um plano de ação para a Sensibilização dos prestadores de serviços terceirizados, assim como a revisão dos contratos atuais.

Quadro 03. Plano de ação para a Sensibilização dos prestadores de serviços terceirizados e revisão dos contratos

Plano de Ação	
O que?	Sensibilização dos prestadores de serviços terceirizados e revisão dos contratos
Quem?	Administração da Escola de Engenharia
Quando?	Outubro de 2013
Como?	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de requisitos em observância aos dispositivos legais vigentes para a contratação de serviços terceirizados; • Palestras para os funcionários terceirizados; • Participação dos funcionários terceirizados na discussão do sistema a ser implementado.
Onde?	Escola de Engenharia da UFF
Por que?	Operacionalização do programa de gestão de resíduos de forma efetiva.
Quanto custa?	<ul style="list-style-type: none"> • A ser negociado com os fornecedores de material de apoio para o treinamento; • A ser negociado com as empresas fornecedoras dos treinamentos necessários.

Fonte: Os autores (2013)



6.3 Oficinas de Sensibilização para públicos específicos: docentes, discentes, técnicos, prestadores de serviços terceirizados

Através do diagnóstico realizado na Escola de Engenharia, depreende-se que, mesmo em uma comunidade acadêmica com um perfil de elevado nível socioeconômico, observa-se um conjunto significativo de indivíduos e frequentadores que não possuem conhecimento a respeito de práticas adequadas para a destinação final de seus resíduos, ou não manifestaram preocupação com a questão, sobretudo, por não observarem ações institucionais orientadas à coleta seletiva.

Dessa forma, considerando-se o engajamento da alta direção e a revisão dos aspectos culturais e contratuais com os prestadores de serviços gerais, torna-se premente, em paralelo, promover a sensibilização dos principais usuários/beneficiados da Escola de Engenharia. Tanto as audiências públicas como a promoção de eventos de cunho científico e cultural seriam práticas adequadas para a sensibilização da comunidade acadêmica.

Aos técnicos e prestadores de serviços terceirizados, além da participação de audiências públicas e demais eventos com temas afetos a suas atividades, devem participar de treinamento apropriado a ser definido pela instituição. Quadro 04 ilustra um plano de ação para as oficinas.

Quadro 04. Plano de Ação para oficinas de sensibilização de públicos específicos da Escola de Engenharia da UFF

Plano de Ação	
O que?	Oficinas de Sensibilização para públicos específicos: docentes, discentes, técnicos, prestadores de serviços terceirizados e visitantes
Quem?	Docentes e Discentes da Escola de Engenharia da UFF
Quando?	Outubro de 2013
Como?	<ul style="list-style-type: none"> • Promoção de audiências públicas e debates, referentes ao sistema de gestão de resíduos sólidos; • Treinamentos aos servidores públicos e privados; • Eventos como palestras e seminários de cunho científico e cultural.
Onde?	Escola de Engenharia da UFF
Por quê?	O treinamento é um fator de sucesso para a avaliação crítica e o condicionamento do comportamento. <ul style="list-style-type: none"> • A ser negociado com os fornecedores de material de apoio;
Quanto custa?	<ul style="list-style-type: none"> • A ser negociado com os fornecedores de material publicitário.

Fonte: Os autores (2013)

6.4 Definição dos pontos de instalação dos coletores

Com base no diagnóstico realizado na Escola de Engenharia da UFF e se considerando o perfil do público circulante e a natureza das atividades desenvolvidas, recomenda-se a adoção de quatro tipos distintos de coletores nas áreas comuns, a saber (Quadro 05):

Quadro 05. Proposta de segregação de resíduos para a instituição

Cor do coletor	Tipo de resíduo
Azul	Papel/ papelão
Vermelho	Plástico
Amarelo	Metal
Marrom	Resíduos orgânicos

Fonte: Os autores (2013)

Recomenda-se a incorporação na equipe de um profissional de arquitetura com competência para dimensionar o projeto de disposição da incorporação dos coletores.

Por meio de visita a campo, percebendo-se que não há a implementação correta de coletores de resíduos sólidos, faz-se necessária a definição de pontos adequados para a instalação de coletores e posterior implementação destes.

O Quadro 06 contém premissas básicas, a partir do plano de ação, para a definição dos pontos e instalação dos coletores.



Quadro 06. Plano de ação para definição e instalação dos coletores

Plano de Ação	
O que?	Definição dos pontos e instalação dos coletores
Quem?	Comitê Local de Coleta Seletiva Solidária
Quando?	Março de 2014
Como?	<ul style="list-style-type: none"> Análise da área compreendida pelo campus; Identificação dos pontos de maior circulação de transeuntes; Mapeamento dos tipos de resíduos dominantes por local; Aquisição dos coletores e serviços de instalação.
Onde?	Escola de Engenharia da UFF
Por quê?	A disposição correta de coletores é ponto crítico de sucesso para quaisquer iniciativas de coleta seletiva, na medida em que a separação de resíduos favorece a sua correta destinação.
Quanto custa?	A ser negociado com a empresa fornecedora de coletores e serviços associados.

Fonte: Os autores (2013)

6.5 DEFINIÇÃO DAS OPERAÇÕES TRANSBORDO

A partir do diagnóstico realizado nas dependências físicas da Escola de Engenharia da UFF para a realização de transbordo de forma eficiente, propõe-se que esta operação seja realizada nas proximidades de um local que possa contemplar também um centro de triagem de resíduos. Neste caso, percebe-se que o local mais adequado seria nas proximidades das instalações do bloco H da Escola de Engenharia da UFF, onde existe, próxima dali, uma via de acesso para o exterior do campus, permitindo, assim, a disposição final dos resíduos, posteriormente.

O transporte dos resíduos dos coletores primários até o ponto de transbordo intermediário deverá ser realizado com o auxílio de um carrinho de roda maciça com capacidade volumétrica estimada em 100 litros.

Quanto ao teor operacional, todos os resíduos armazenados em coletores primários – coletores dispostos em áreas comuns, salas de aula e salas do departamento administrativo – devem ser transportados para os pontos de transbordo intermediário, ao menos três vezes ao dia.

Sugere-se que as operações realizadas por este centro de triagem baseiem-se naquelas realizadas pelo centro de triagem do Recicla CT, a saber:

- Filtragem e tratamento dos resíduos recolhidos;
- Prensagem do papelão recolhido.

A disposição final, pós-triagem, deverá ser realizada por uma cooperativa de catadores, com frequência semanal.

O Quadro 07 ilustra um plano de ação para a definição das operações de transbordo, considerando os parâmetros indicados.

Quadro 07. Plano de ação para definição das operações de transbordo

Plano de Ação	
O que?	Definição das operações de transbordo
Quem?	Comissão Local de Coleta Seletiva Solidária
Quando?	Maior de 2014
Como?	<ul style="list-style-type: none"> Implementação de um centro de triagem de resíduos sólidos; Contratação de empresa terceirizada para o transporte de resíduos; Estudo da logística a ser incorporada ao processo de transporte de resíduos; Alinhamento com a cooperativa a ser contratada; Treinamento dos colaboradores envolvidos; Aquisição de carrinhos para o transporte.
Onde?	Campus da Escola de Engenharia da UFF
Por quê?	As operações de transbordo contemplam um fator chave para o sucesso da implementação da coleta seletiva solidária, uma vez que permite a gestão adequada dos resíduos.
Quanto custa?	<ul style="list-style-type: none"> A ser negociado com as empresas fornecedoras de recursos para a construção do centro de triagem; A ser negociado com a empresa prestadora de serviços de transporte de resíduos; A ser negociado com a empresa fornecedora de treinamentos para os colaboradores envolvidos.

Fonte: Os autores (2013)



6.6 Previsão da sensibilização das cooperativas populares e termos de responsabilidade

Com base na experiência empírica e nos relatos dos gestores dos programas das universidades brasileiras estudadas, identifica-se que a sensibilização das cooperativas de catadores de materiais reciclados é fator crítico para o sucesso da iniciativa.

Neste sentido, o envolvimento dessas organizações deve ocorrer, preferencialmente, desde o início das discussões acerca da implementação do programa de gestão de

resíduos sólidos.

É fundamental, entretanto, que as cooperativas não estejam apenas sensibilizadas, mas também preparadas para atender a demanda fomentada pelo atendimento a requisitos legais aplicáveis por parte das instituições públicas de âmbito federal. Para tanto, sugere-se a oferta de capacitações técnicas, comportamentais e gerenciais.

O Quadro 08 contempla um plano de ação para a sensibilização das cooperativas populares e termos de responsabilidade.

Quadro 08. Plano de ação para a sensibilização das cooperativas populares e termos de responsabilidade

Plano de Ação	
O que?	Previsão da sensibilização das cooperativas populares e termos de responsabilidade
Quem?	Comissão Local de Coleta Seletiva Solidária
Quando?	Novembro de 2013
Como?	<ul style="list-style-type: none"> • Convocação das cooperativas para as audiências públicas e reuniões sobre temas pertinentes; • Sensibilização das cooperativas quanto às questões de saúde, segurança e meio ambiente; • Capacitações técnicas para manejo adequado de resíduos; • Treinamentos gerenciais; • Treinamento comportamentais.
Onde?	Escola de Engenharia da UFF e Cooperativas de catadores
Por quê?	Como as cooperativas são peças fundamentais na cadeia da logística reversa, é importante que se dê especial importância a estes atores, envolvendo-os na questões pertinentes a eles e preparando-os para os desafios da sustentabilidade.
Quanto custa?	A ser negociado com a empresa fornecedora de treinamentos para os colaboradores envolvidos.

Fonte: Os autores (2013)

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES DE ESTUDOS FUTUROS

Conforme indicam as análises *in loco* realizadas ao longo de mais de seis meses, não foram percebidas políticas ou diretrizes formais capazes de orientar práticas de gestão de resíduos sólidos na Escola de Engenharia da UFF, em conformidade com o Decreto Federal 5.940/06, indicado na tabela 01.

Até o encerramento da pesquisa, não foram observadas quaisquer práticas efetivas de gestão de resíduos sólidos, como a implementação de coleta seletiva pelo campus, diferentemente do que fora percebido em outras IES. As ações mais recentes são iniciativas pontuais que tentam incluir na agenda da instituição a questão ambiental, como os ciclos de palestras intitulados “Sustentabilidade na Universidade”.

De forma geral, além de preocupante negligência

institucional em se adequar aos requisitos legais afetos à gestão dos resíduos sólidos, também as cooperativas de catadores têm apresentado dificuldades em se adequarem às especificações técnicas necessárias para realizar as operações de triagem dos resíduos sólidos.

A fim de contribuir para o enfrentamento dos desafios apresentados, foram propostos planos de ação capazes de subsidiar a implementação de práticas adequadas para o estabelecimento de um programa de gestão de resíduos sólidos adequado.

Finalmente, como sugestões de estudos futuros, sugerem-se investigações mais aprofundadas acerca das questões operacionais para a implementação da coleta seletiva solidária, tais como:

- Os principais desafios (técnicos, tecnológicos, gerenciais, educacionais e culturais) enfrentados pelas cooperativas de catadores para adequarem-se



- às operações de manejo de resíduos;
- Questões logísticas pertinentes ao transbordo e armazenamento dos resíduos;
 - Fontes alternativas de tratamento e/ou reaproveitamento dos resíduos.

8. REFERÊNCIAS

Artigo de Periódicos online

Chiemchaisri, C., Juanga, J. P., Visvanathan, C. (2007), "Municipal solid waste management in Thailand". Revista eletrônica Environmental Monitoring and Assessment, Vol 135, pp 13-20.

Eigenheer, E.M., Guanabara, R., Gama, T. (2008), "Os resíduos sólidos como tema gerador: da pedagogia dos três R's ao risco ambiental". Revista eletrônica do M.Sc. em Educação Ambiental, Vol.21, pp 121 – 128.

Fófano, S.O., Puschmann, R; Delboni, T.C., Vilete, A. O. P. (2012), "Estratégias para um gerenciamento participativo da coleta de resíduos sólidos", Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS), Vol.2, No.1, pp.156-162.

Melo, F.R.Q., Korf, E.P. (2010), "Percepção e sensibilização ambiental de universitários sobre os impactos ambientais da disposição de resíduos sólidos urbanos em Passo Fundo – RS", Revista Brasileira de Educação Ambiental, Vol. 5, No. 1.

Margerum, R. D., Born, S. M. (1995), "Integrated environmental management: moving from theory to practice", Journal of Environmental Planning and Management, Vol.38, No.3, pp.371-391.

Ribeiro, H., Besen, G.R. (2007), "Panorama da Coleta Seletiva no Brasil: Desafios e Perspectivas a partir de Três Estudos de Caso", InterfacEHS - Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade, Vol. 2, No. 4, pp. 4.

Sambasivan, M., Fei, N. Y. (2008), "Evaluation of critical success factors of implementation of ISO 14001 using analytic hierarchy process (AHP): a case study from", Journal of Cleaner Production, Malaysia, v. 16, n. 13, pp. 1424-1433.

Seadon, J. K. (2010), "Sustainable waste management systems", Elsevier, v. 18, n. 16, pp. 1640.

Tanskanen, J. H., Kaila, J.(2001). "Comparision of methods used in the collection of source-separated household waste". Waste Management and Research. V.19, pp 486-497.

Livro

Asnani P.U (2006). Solid Waste Management. India Infrastructure Report. Urban Infrastructure, Ed. Anupam Rastogi, Oxford University Press, Oxford, UK.

Eigenheer, E.M. (2004), Coleta Seletiva de Lixo: Experiências Brasileiras nº 4, 1 ed., Centro de Informações sobre Resíduos Sólidos, Rio de Janeiro, RJ.

Reigota, M. (2006), "O que é educação ambiental?", 2 ed., Brasiliense, São Paulo, SP.

Tchobanoglous, G., Thiesen, H., and S. Vigil. (1993). "Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues". McGraw-Hill, Inc., New York, USA.

Teses e Dissertações

Araujo, F.O. (2005a), Sistema de Gestão da Responsabilidade Social Corporativa: Proposta para uma Organização Multinacional da Indústria Automobilística Brasileira, Dissertação de Mestrado em Sistemas de Gestão, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.

Araujo, F.O. (2005b), A responsabilidade social da engenharia: do compromisso técnico ao desenvolvimento sustentável. In: ANE. Os Serviços de Engenharia no Brasil: Diagnóstico 2004. Rio de Janeiro: ANE, v.3, pp. 62-89.

Araujo, F.O. (2011), Proposta metodológica para análise de Sistemas Setoriais de Inovação: aplicação na indústria brasileira de construção naval, Tese de Doutorado em Engenharia de Produção, PUC-Rio, Rio de Janeiro, RJ.

Eigenheer, E.M. (1989), Educação e meio ambiente: uma experiência comunitária de educação ambiental através da Coleta Seletiva de Lixo. Dissertação de Mestrado em Educação, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, RJ.

Silva, P.J. (2005), Políticas Públicas e Gestão Ambiental: um Estudo das Práticas de Administração Pública de Resíduos da Construção Civil na Cidade de Belo Horizonte – MG. Dissertação de Mestrado em Administração. Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

Waite, R. (1995). Household waste recycling. London: Earthscan Publications.

Simpósios e Congressos

Altro, J.L.S., Araujo, F.O. (2013), "Pré-Diagnóstico das Práticas de Gestão de Resíduos Sólidos da Escola de Engenharia da UFF: uma análise com base no Decreto 5.940/06 e na Lei 12.305/10", Anais do IX CNEG: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, Niterói, RJ, maio de 2013, disponível em: <http://www.excelenciaemgestao.org/pt/edicoes-antiores/ix-cneg/anais.aspx> (Acesso em 12 de setembro de 2013).

Albuquerque, B.L., Rizzatti Junior, G., Rizzatti, G., Sarmiento, J.V.S., Tissot, L. (2010), Gestão de Resíduos Sólidos na Universidade Federal de Santa Catarina: os Programas Desenvolvidos pela Coordenadoria de Gestão Ambiental, Anais do X Coloquio Internacional sobre



Gestión Universitaria en América del Sur, Mar del Plata, Paraguai, 8-10 de dezembro de 2010, disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/97072/GEST%C3%83O%20DE%20RES%C3%84DUOS%20S%C3%93LIDOS%20NA%20UNIVERSIDADE%20FEDERAL%20DE%20SANTA%20.pdf?sequence=1> (Acesso em 03 de março 03 de 2013).

Freitas, C.L., Borgert, A., Pfitscher, E.D. (2011), Agenda ambiental na administração pública: uma análise da aderência de uma IFES às diretrizes propostas pela A3P, Anais do XI Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul, Florianópolis, SC, 7-9 de dezembro de 2011, disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/30051> (Acesso em 18 de setembro de 2013).

Reis, R.C.B.L, Oliveira, L.A., Magalhães, C.S. (2011), Desafios da Implantação da Coleta Seletiva Solidária na Universidade Federal Rural do Rio De Janeiro – UFRRJ: Cata Rural anais do XI Congresso Iberoamericano de Extension Universitaria, Santa Fe, Argentina, 22-25 de novembro de 2011. Disponível em: <http://www.unl.edu.ar/iberoextension/dvd/> (Acesso em 02 de setembro de 2013).

Zaneti, I.C.B.B., Sá, L.M. (2001), A Educação Ambiental como Instrumento de Mudança na Concepção de Gestão dos Resíduos Sólidos Domiciliares e na Preservação do Meio Ambiente, anais do I Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, Indaiatuba, SP, 6-9 novembro de 2002, disponível em: <http://www.anppas.org.br/novosite/index.php?p=anteriores> (acesso em: 08 de setembro de 2013).

Zurbrugg, C. (2002), Urban Solid Waste Management in Low-Income Countries of Asia How to Cope with the Garbage Crisis, Urban Solid Waste Management Review Session, Durban, South Africa, novembro de 2002, disponível em: http://slunik.slu.se/kursfiler/TN0280/20155.0910/Zurbrugg_waste_dev_.pdf (Acesso em 20/05/2014).

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004). ABNT NBR 10.004 - Resíduos sólidos: Classificação. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT.

Brasil (2001). Agenda 21 Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento. 3 ed. Brasília: Senado Federal.

Brasil (2006). Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006. Brasília: Casa Civil.

Brasil (1981). Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Brasília: Casa Civil.

Brasil (1999). Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Brasília: Casa Civil.

Brasil (2010). Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Brasília: Casa Civil.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (2001). Resolução CONAMA 275 – Código de cores dos coletores. Brasília: MMA.

Hoorweg, D., Thomas, L., Varma K. (1999) What a Waste: Solid Waste Management in Asia. Urban and Local Government Working Papers of The World Bank.

MMA – Ministério do Meio Ambiente (2001). Lixo: Um Grave Problema no Mundo Moderno. Manual de Educação para o Consumo Sustentável. Brasília: MMA.

_____. Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Brasília: MMA, [s/d]. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deds/pdfs/sumexec_eds.pdf. Acessado em 18 de maio, de 2013.

Recicla CT/ UFRJ. Recicla CT – O que é?. Disponível em: http://www.ct.ufrj.br/recicla/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=7&Itemid=8. Acesso em: 28 de junho de 2013.

_____. Recicla CT – Ações. Disponível em: http://www.ct.ufrj.br/recicla/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=9&Itemid=13. Acesso em: 28 de junho de 2013.

Ribeiro, G.L.; Altro, J.L.S.; Araujo, F.O. (2012) Pré-Diagnóstico das Práticas de Gestão de Resíduos Sólidos da Escola de Engenharia da UFF: uma análise com base no Decreto 5.940/06 e na Lei 12.305/10. Relatório de Pesquisa (Depto de Eng. Produção). Niterói: UFF.

Saito, C.H.; Gatti, T.H.; Oliveira, D. de; Zaneti, I.; Cunha, M.J.; Medeiros, W.; Santos, A.J.G.; Ribeiro, R.C.N.; Barros, E.R.; Barros, C.C.; Correia, C. ; Grance, D.O., Schumacher, H.C.; Madureira, J.G.; Silva, N.C.S. (2000). Sou UnB Jogo Limpo – Programa de Coleta Seletiva de Lixo: caracterização do lixo doméstico do campus da Universidade de Brasília: In: Reunião Anual da SBPC, 52. Brasília. Anais. Brasília: SBPC.

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Projeto Recicla CT. Disponível em <http://www.ct.ufrj.br/recicla>. Acesso 03/03/13.

UFRRJ - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2010). Relatório – Fase I: Quantificação e Propostas Preliminares. Disponível em <http://www.ia.ufrj.br/zonta/sitres.pdf>. Acesso em 28 de junho de 2013.