

XVI SEMINÁRIO  
DE INTEGRAÇÃO

25 E 26  
OUTUBRO  
de 2017

DO GLOBAL AO LOCAL: O PODER DAS ESCALAS SOBRE O TERRITÓRIO



## **Análise do Acúmulo e Método de Descarte de Bens Patrimoniais em Órgãos Públicos**

Cleide da Silva Rosa

Elias Rocha Gonçalves Júnior

Claudio Luiz Melo de Souza

Milton Erthal Junior

Grupo de Trabalho: ST2. Cidades, Política Urbana e Processos Sociais

### **Resumo**

Este trabalho debate sobre a geração e desfazimento de bens patrimoniais em órgãos públicos com base no Programa Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e na Lei Federal Nº 12.305/2010. A partir da aplicação de questionários, avaliou-se a tipologia, quantidades, formas de armazenamento, impactos ambientais e à saúde humana, segundo opiniões dos agentes patrimoniais de órgãos públicos sobre o acúmulo e processo de desfazimento dos Resíduos Sólidos Inservíveis (RSIs). Identificou-se que a conscientização dos servidores e alunos, comprometimento dos gestores, implantação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, compras públicas com qualidade e a simplificação de procedimentos são relevantes na gestão dos RSIs. Para definição dos itens prioritários, foi utilizado o método AHP, tendo como base os critérios: espaço físico, impacto ambiental e saúde, facilidade de desfazimento, estado de conservação do bem e modelo de desfazimento, chegando-se à conclusão de que os equipamentos de informática deveriam ser prioridade de desfazimento. O planejamento de locais apropriados de armazenamento, o comprometimento dos agentes e gestores, o aprimoramento dos mecanismos legais e a realização de manutenção são ações prioritárias na gestão dos RSIs da instituição estudada.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos. Compras Públicas Sustentáveis. Gestão Ambiental. Auxílio Multicritério à Decisão.

## **1. Introdução**

Cerca de 1,4 bilhão de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) são anualmente produzidas - uma média mundial de 1,2 kg por dia por pessoa - sendo que os países desenvolvidos são responsáveis por cerca da metade produzida. A Organização das Nações Unidas estima que, em 2025, a geração de lixo atinja 2,2 bilhões de toneladas anuais e em meados deste século, atinja 4 bilhões de toneladas anuais (WESTMORELAND, 2014). Os brasileiros geram diariamente 218.874 toneladas de RSU, o que representa 1,07 kg de lixo per capita. Em 2015, cerca de 42,6 milhões de toneladas de RSU (58,7%) coletados seguiram para disposição adequada (aterros sanitários) e 30 milhões de toneladas para destinação inadequada, como lixões ou aterros controlados, que não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente (ABRELPE, 2015).

O gerenciamento de resíduos sólidos é essencial para garantir à sociedade o direito constitucional a um ambiente saudável e a saúde pública (SHAFQAT; NOOR; FATIMA, 2014). O manejo inadequado dos resíduos sólidos causa inúmeros impactos socioambientais nocivos, dentre eles: formação de lixões, produção de chorume, geração de gases de efeito estufa, proliferação de animais vetores, entre outros. É importante frisar que uma boa gestão dos RSU deve considerar como elementos prioritários a redução de sua geração, a reutilização de itens e a diversificação da reciclagem (MAGERA, 2013).

A Lei da Política Nacional dos Resíduos Sólidos instituída pela Lei Federal nº 12.305 (BRASIL, 2010) determina que a gestão de resíduos deva ser executada sempre de maneira integrada, abrangendo todas as etapas e todos os resíduos,

além de visar à sustentabilidade, o que reitera a necessidade de inclusão das vertentes social, ambiental e econômica (VIEIRA, 2013; DEUS; BATTISTELLE; SILVA, 2016). É fundamental para a resolução do problema que a reflexão também atinja as Instituições Públicas, nas quais a geração de resíduos sólidos também é caracterizada pela existência de diversos bens patrimoniais inservíveis na forma de Resíduos Sólidos Inservíveis (RSIs) e seu descarte consiste em um processo de exclusão do bem do acervo patrimonial da instituição.

Uma gestão integrada de resíduos sólidos abrange as ações de aquisição, recolhimento, transferência, recuperação de recursos, reciclagem e tratamento desses resíduos que ocorre desde o processo de compra de um determinado bem até o seu momento final, quando classificado como inapropriado para uso. Isso define que o acúmulo de resíduos inservíveis está diretamente ligado ao seu processo de aquisição até o momento em que será considerado inservível por perda de alguns fatores ligados às suas reais utilidades (RODRIGUEZ; GIACOMELLI SOBRINHO, 2013; SHAFQAT; NOOR; FATIMA, 2014).

O Decreto Nº 99.658/1990 regulamenta o reaproveitamento, a movimentação, a alienação e outras formas de desfazimento de material no âmbito da Administração Pública Federal (BRASIL, 1990). Este processo pode ser por transferência, cessão, alienação (venda, permuta e doação) e inutilização ou abandono, sendo autorizado mediante a realização de inventário por comissão específica, ou conforme necessidade (TORRES; BORGER, 2013).

A aplicação de normas e Leis para realização do desfazimento de bens em órgãos públicos tornam esses processos lentos, ao passo que os inservíveis são gerados diuturnamente, acarretando o acúmulo dos mesmos. Isso exige uma mudança cultural e legal para que as autoridades públicas possam realizar os processos de decisão mais inclusivos, tanto no planejamento quanto nas estratégias de decisão (GARNETT; COOPER, 2014).

As compras não programadas, o obsolescência, a danificação pelo uso, entre outros fatores são responsáveis pelo aumento no montante de bens inservíveis em órgãos públicos. A existência de bens inservíveis de diversas modalidades em órgãos públicos é uma grande preocupação para os gestores, que necessitam realizar o descarte desses bens na forma de RSIs, mediante processos burocráticos previstos em lei (BRASIL,1990). Os espaços ocupados pelos RSIs dentro das

Instituições públicas poderiam ser utilizados para outros propósitos mais úteis, o que evitaria a geração de áreas insalubres por acúmulo de poeira e mofo, ou que abrigam pragas urbanas e peçonhentas, como ratos, morcegos, cobras, escorpiões, aranhas, baratas, dentre outros capazes de promover doenças e colocar em risco a vida dos servidores e do público em geral (MUCELIN; BELLINI, 2008).

Esse trabalho visa a identificar os processos de geração, armazenamento e descarte de resíduos sólidos na forma de bens patrimoniais inservíveis em órgãos públicos e suas implicações com a sustentabilidade a partir de um estudo de caso no Instituto Federal Ensino (IFE). O diagnóstico e a problematização do acúmulo de RSIs e seus métodos de desfazimento foi realizado por aplicação de questionários. O método de Análise Hierárquica (AHP) foi empregado para definir qual item deveria ser descartado de forma prioritária, além da discussão de propostas para um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos na instituição.

## **2. Referencial teórico**

### **2.1. Sustentabilidade e Resíduos Sólidos**

A geração de lixo no Brasil aumentou 29% de 2003 a 2014, o equivalente a cinco vezes a taxa de crescimento populacional no período, que foi 6%. Entre 2014 e 2015, a população cresceu 0,8% e a geração per capita de RSU cresceu no mesmo ritmo, passando de 1,06 para 1,07 kg/dia. A geração total, por sua vez, atingiu o equivalente a 218.874 t/dia de RSU gerado no País, um crescimento de 1,7% em relação ao ano de 2014, com um total anual de 79,9 milhões de toneladas no País (ABRELPE, 2015).

O manejo inadequado dos RSUs nas cidades pode causar diversos impactos socioambientais. Em lixões inadequados, ocorre a produção do chorume, que polui o solo, há a liberação de gás carbônico, metano e outros gases do efeito estufa, contaminação de águas superficiais e subterrâneas, além da destruição da fauna e flora do local (BROLLO, 2006).

Contribui para o aumento da proliferação de vetores, a exemplo de ratos e insetos, particularmente no Brasil, o caso do mosquito *Aedes aegypti*, vetor da dengue, zika vírus e chikungunya. Além disso, potencializa os efeitos de enchentes por entupimento das redes pluviais nas cidades brasileiras, causando grandes

prejuízos econômicos e a transmissão de doenças, dentre outros problemas (HEMPE; NOGUERA, 2012).

A gestão dos resíduos e seu correto descarte são imprescindíveis ações para que o mundo caminhe para um desenvolvimento sustentável. A preocupação com a sustentabilidade é reforçada por ações do governo, por meio de iniciativa conjunta de quatro Ministérios: Planejamento; Meio Ambiente; Minas e Energia; e Desenvolvimento Social e Combate à Fome (Projeto Esplanada Sustentável - PES) que tem como objetivos melhorar a qualidade do gasto público pela eliminação do desperdício e pela melhoria contínua da gestão dos processos, conscientizar os gestores e servidores públicos quanto à responsabilidade socioambiental (GARCIA, 2013; BRASIL, 2014; GARNETT; COOPER, 2014).

A Lei Federal Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seu Art. 3, capítulo VII, incluiu, no conceito de “destinação final”, a modalidade “destinação adequada” como: destinação de resíduos que inclui reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes (DEUS; BATTISTELLE; SILVA, 2016).

Nos termos da lei, a gestão de resíduos deve ser desencadeada sempre de maneira integrada – abrangendo todas as etapas e todos os resíduos, além de considerar dimensões políticas, econômicas, ambiental, cultural e social, - sendo executada sob controle social e com vistas ao desenvolvimento sustentável, o que reitera a necessidade de inclusão das vertentes social, ambiental e econômica. (VIEIRA, 2013; REICHERT; MENDES, 2014).

A gestão sustentável dos resíduos requer uma abordagem holística que envolva uma série de partes interessadas. O que muitas vezes pode ser difícil é entender a maneira pela qual diferentes partes interessadas na questão trabalham cooperativamente, para tomar a melhor decisão (CANIATO; TUDOR; VACCARI, 2015).

Castro, Silva e Marchand (2015), Milanez (2002) e Polaz e Teixeira (2009) consideram ainda que tais vertentes podem ser avaliadas nos sistemas de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos dos municípios por meio de indicadores de sustentabilidade, desta forma, em última análise, avaliam a gestão municipal de RSU. Os principais indicadores de sustentabilidade descritos envolvem: 1)

configuração do sistema de coleta; 2) infraestrutura (instalações e equipamentos); 3) sustentabilidade financeira; 4) prestação dos serviços (coleta, transporte, manejo e disposição final); 5) recursos humanos envolvidos; 7) extensão social (integração entre o sistema e a sociedade); 8) conformidade legal frente à legislação pertinente; e 9) impactos ambientais.

Segundo Lima *et. al.* (2014), é possível propor tecnologias e arranjos tecnológicos para avaliar e decidir sobre o tratamento adequado de RSU, por meio de métodos multicriteriais de apoio à decisão, tais como *Analytic Hierarchy Process* (AHP) e *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations* (Promethee II). Os autores compararam os tratamentos de RSUs por meio da reciclagem, compostagem, tratamento mecânico biológico, digestão anaeróbia, incineração com geração de energia elétrica em ciclo combinado (energia elétrica e térmica), aterro sanitário com e sem geração de energia. Essas tecnologias foram hierarquizadas de acordo com quatro critérios: ambientais, sociais, econômicos e políticos.

A sustentabilidade econômica no tratamento de RSUs também é fundamental. Em alguns casos, os custos totais podem aumentar significativamente, elevando as taxas de recolhimentos residenciais, empresariais, comerciais e institucionais. Quando as taxas não são suficientes para cobrir os custos, é necessária maior participação do próprio setor privado, a fim de aumentar a rentabilidade e equilibrar receitas com parcerias público-privadas (LOHRI; CAMENZIND; ZURBRÜGG, 2014). As parcerias estratégicas devem ser realizadas como uma forma de otimizar os custos das partes interessadas (CHRISTENSEN *et al.*, 2014).

A Lei Nº 9795/1999, que trata da Política Nacional de Educação Ambiental, em seu Art. 1º, registra que educação ambiental do indivíduo e da coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à qualidade de vida e sua sustentabilidade (VOGELMANN JÚNIOR, 2014).

A geração de resíduos sólidos em órgãos públicos está em sua proporção diretamente relacionada às aquisições. Nesse contexto, a administração pública também deve promover a responsabilidade socioambiental nas suas compras. Esse processo deve priorizar critérios ambientais e não somente os econômicos e de menor preço (BRASIL, 2014).

O Decreto Nº 7.746/12, em seu Art. 10, regulamenta o art. 3º da Lei 8.666/1993 que estabelece critérios, práticas e diretrizes gerais para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável das contratações feitas pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional e pelas empresas estatais, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública – CISAP, tem por objetivo implementar critérios, práticas e ações de sustentabilidade na administração pública (BRASIL, 2012).

O recolhimento de resíduos é um componente essencial para a população, portanto sua eficiência reflete no controle da poluição urbana e dependem da capacidade de se adaptarem aos contextos culturais e sociais predominantes onde operam. Os sistemas de coleta de resíduos incorporados nas instituições só podem realizar suas potencialidades se eles evoluírem continuamente de acordo com as matrizes sociais e técnicas subjacentes às culturas, organizações e condições para as quais se destinam. A sustentabilidade no recolhimento de resíduos está em função dos acordos de franquia e de arrendamento entre os grupos dos setores privado e setor público (autoridades locais), que devem ser concebidos a partir de um processo transparente, sem prejudicar a sustentabilidade (FOBIL et al., 2008).

Nos órgãos públicos o gerenciamento de resíduos sólidos é caracterizado pela existência de diversos bens inservíveis, os Resíduos Sólidos Inservíveis (RSI), que mediante as demandas para realização de suas atividades são adquiridos por meio das licitações públicas e ao longo dos anos se tornam inservíveis por alguns fatores pertinentes às suas características físicas, técnicas e operacionais (BROLLO, 2006)

De acordo com o decreto Nº 99.658/90, no Art. 1º, o reaproveitamento, a movimentação e a alienação de material, bem assim outras formas de seu desfazimento, no âmbito da Administração Pública Federal, são reguladas mediante classificação desses bens como: a) ocioso - quando, embora em perfeitas condições de uso, não estiver sendo aproveitado; b) recuperável - quando sua recuperação for possível e orçar, no âmbito, a cinquenta por cento de seu valor de mercado; c) antieconômico - quando sua manutenção for onerosa, ou seu rendimento precário, em virtude de uso prolongado, desgaste prematuro ou obsolescência sua recuperação for superior a 50% do valor de sua aquisição; d) irrecuperável - quando não mais

puder ser utilizado para o fim a que se destina devido à perda de suas características ou em razão da inviabilidade econômica de sua recuperação.

O desfazimento de bens em órgãos públicos consiste na exclusão de um bem do acervo patrimonial. Portanto, essa classificação dos bens “inservíveis” deve ser realizada para evitar o descarte de um bem em bom estado. A classificação desses bens se dará por uma comissão de avaliação, autorizada pelo dirigente do órgão, que irá analisar o estado físico do bem. O descarte de bens deve permear a identificação de seus passivos inservíveis, a triagem quantitativa e qualitativa, as prioridades mediante opções de desfazimentos permitidos pela lei, avaliação dos custos, monitoramento da retirada das placas de tombamento e verificação da disposição final visando sustentabilidade (BRASIL, 2014; CASTRO, 2015).

Nos IFEs, e demais órgãos públicos, a existência de resíduos sólidos cresce exponencialmente. As compras não programadas, o obsoletismo, a danificação pelo tempo de uso, entre outros fatores são responsáveis pelo aumento, quase que diário, no montante de bens inservíveis nesses órgãos, na forma de RSIs. A destinação desses resíduos, a preocupação ambiental, os espaços ocupados, a presença de animais peçonhentos e insetos, os aspectos negativos com a emissão de gases e a transmissão de doenças provenientes dessa problemática, são fatores preocupantes, que levam os órgãos públicos a se questionarem como fazer para mitigar os impactos causados (MUCELIN; BELLINI, 2008).

## **2.2. Método AHP**

O método de *Analytic Hierarchy Process* (AHP) foi concebido por Saaty na década de 70, sendo muito utilizado para resolução de problemas complexos com várias alternativas e diversos critérios. O método visa a obter a alternativa mais viável à luz de vários critérios para determinado grupo analisado. Este é estruturado em três princípios, tais como: construção de hierarquias, definição de prioridades e consistência lógica. Portanto, as etapas básicas deste processo que estão relacionadas a estes três princípios são níveis hierárquicos, definição de prioridades e consistência (COSTA, 2006; SAATY 1980; SHANG, 2011).

O método AHP vem sendo utilizado por gestores e pesquisadores, por se tratar de uma ferramenta simples e eficiente, aplicada a muitas áreas do

conhecimento. Segundo Vaidya e Kumar (2006), na avaliação de 150 artigos científicos, o método AHP foi aplicado nos seguintes setores: privado, público, governamental, político, social, planejamento e gestão, educacional, manufaturados, industrial, esportes e outros.

Segundo Russo e Camanho (2015), para se tomar uma boa decisão por AHP, o gestor deve conhecer e definir o problema, o propósito ou necessidade da decisão, os critérios e subcritérios para avaliar as alternativas possíveis, as ações que podem ser tomadas e os grupos interessados ou afetados pela decisão. Os critérios e subcritérios a serem adotados podem ser tangíveis ou intangíveis, neste último caso não possibilidade de mensuração, tal como um guia de prioridades das alternativas. Os passos adotados no método são os seguintes:

Determinar e definir o problema: A escolha se dá de acordo com a sua importância ou complexidade de resolução. Na definição e na seleção de um problema, é importante deixar explícito os pressupostos e as perspectivas para a tomada de decisão. Estrutura hierárquica da decisão: é construída de cima para baixo, tendo acima a meta ou objetivo da decisão, passando pelo nível intermédio posicionando os critérios de decisão até a base onde são apresentados o conjunto de alternativas possíveis.

A dimensão da hierarquia de decisão deve ser suficiente para incluir as principais preocupações dos gestores a fim de permitir as mudanças oportunas. Nesta etapa, os tomadores de decisão devem eliminar as alternativas consideradas impraticáveis ou que não correspondam aos critérios considerados realmente relevantes.

- 1) Construção de matrizes a partir dos critérios e subcritérios: cada critério em um nível superior é usado para correlacionar aos subcritérios no nível imediatamente abaixo, repetindo o processo até o último critério. A matriz é construída para cada critério no nível superior, a correlação escalar para mostrar o grau de importância ou predominância um critério sobre o outro.
- 2) Calcular o peso relativo dos elementos das matrizes:
  - (I) adicionar o valor das colunas para normalizar a matriz;
  - (II) somar, na matriz normalizada, as linhas para obter a relação de prioridade dos critérios;
  - (III) avaliar a consistência da matriz, calculando os autovalores e comparar a consistência randômica de acordo com o tamanho da matriz. Caso haja

problema de consistência, deve-se rever as comparações. Para calcular a consistência lógica utiliza-se a Equação 1.

$$RC=IC/IR \quad (1)$$

Onde o IR é Índice de Consistência Randômico determinado por Saaty e para calcular o Índice de Consistência (IC) utiliza-se a Equação 2:

$$IC = (\lambda_{\text{máx}} - n)/(n-1) \quad (2)$$

Sendo o  $\lambda_{\text{máx}}$  o maior autovalor da matriz de julgamentos. Saaty sugere que a RC deve ser menor que 0,1.

- (IV) fazer para cada critério, os passos anteriores;
  - (V) inserir os valores de cada alternativa para cada critério na matriz, de acordo com a prioridade determinada anteriormente; e
  - (VI) adicionar os valores de cada alternativa para obter o valor final, selecionada a alternativa que apresentar maior valor (prioridade).
- 3) Verificação da consistência da decisão: nesta fase, é verificada a validação dos resultados obtidos pela aplicação do método, e se os mesmos são compatíveis com as expectativas do gestor e identificação de possíveis falhas que necessitem de revisão do processo anterior.
- 4) Documentação de decisão: a documentação da tomada de decisão e do processo que a gerou, devem ser registrados, pois são úteis para justificar as etapas e subsidiar a avaliação e futuras análises.

A estrutura para o entendimento do problema, suas interações e causas a serem problematizadas, podem ser exemplificadas na Figura 1 a seguir:

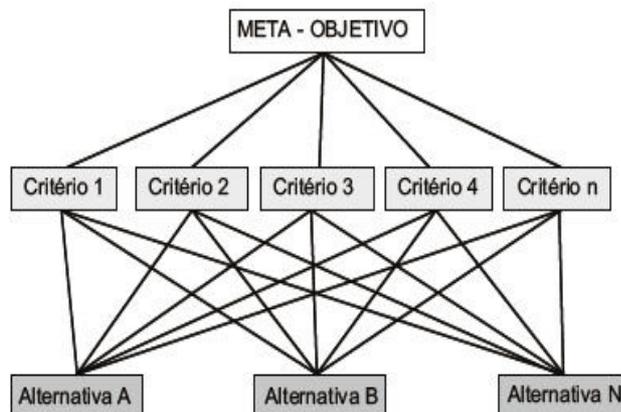


FIGURA 1: A estrutura para hierarquização por análise multicriterial.  
Fonte: SAATY, 1980.

A escala de julgamento de importância, recomendada por Saaty (1991), vai de 1 a 9, com 1 significando a indiferença de importância de um critério em relação ao outro, e 9 significando a extrema importância de um critério sobre outro, com estágios intermediários de importância entre esses níveis 1 e 9. Além disso, desconsiderando as comparações entre os próprios critérios, que representam 1 na escala, apenas metade das comparações precisam ser feitas, porque a outra metade constitui-se das comparações recíprocas na matriz de comparações, que são os valores recíprocos já comparados.

### **3. Metodologia**

O trabalho foi conduzido em setembro de 2016, em um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Esta Instituição de Ensino é composta por 26 unidades distribuídas em 4 mesorregiões do Estado do Rio de Janeiro, entre elas: Norte Fluminense, Noroeste Fluminense, Baixadas Litorânea e Metropolitana.

Procedeu-se análise de Survey, por aplicação de questionários, para a obtenção de dados quantitativos e qualitativos junto a 90% dos agentes de patrimônio, conforme Godoi e Balsini (2010). Foram identificados 15 especialistas em controle, distribuição e processo de baixa e desfazimento dos RSIs, que foram arguidos sobre a quantidade e tipologia e área ocupada pelos bens inservíveis, iniciativas e projetos correlatos e os principais motivos que ocasionam a geração dos RSIs. Os especialistas opinaram sobre estratégias para amenizar o problema. As questões foram formuladas com base na escala de Likert, atribuindo-se notas às alternativas de resposta: concordo totalmente - nota 5, concordo parcialmente - nota 4, nem concordo nem discordo - nota 3, discordo parcialmente - nota 2 e discordo totalmente - nota 1; além da possibilidade de não opinarem (Figura 2).

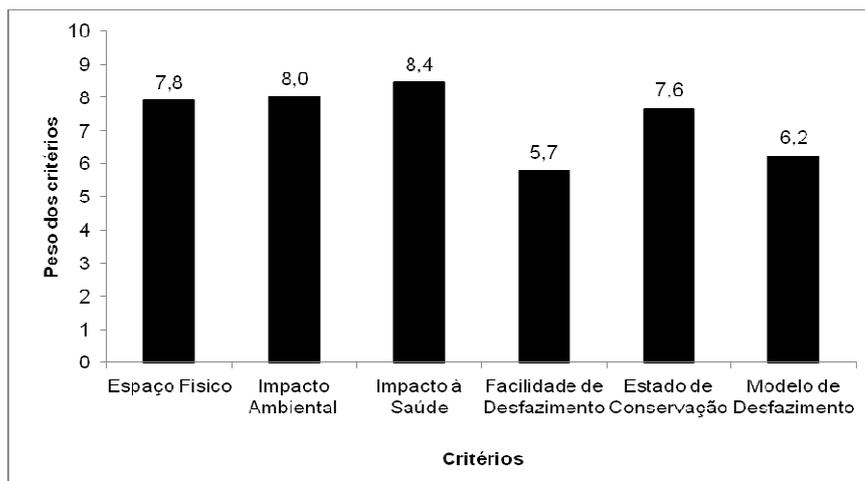


FIGURA 2: Atribuição de relevância aos critérios de desfazimento.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com o objetivo de definir procedimentos prioritários de desfazimento de RSIs, procedeu-se o método AHP, com base na análise de Survey anteriormente citada, vide Figura 3, pela qual foi possível definir os principais os itens que compõem os RSIs, dentre eles: mobiliário, eletrodomésticos, eletroeletrônicos e material de informática. Estes itens foram considerados como as alternativas do problema de decisão.

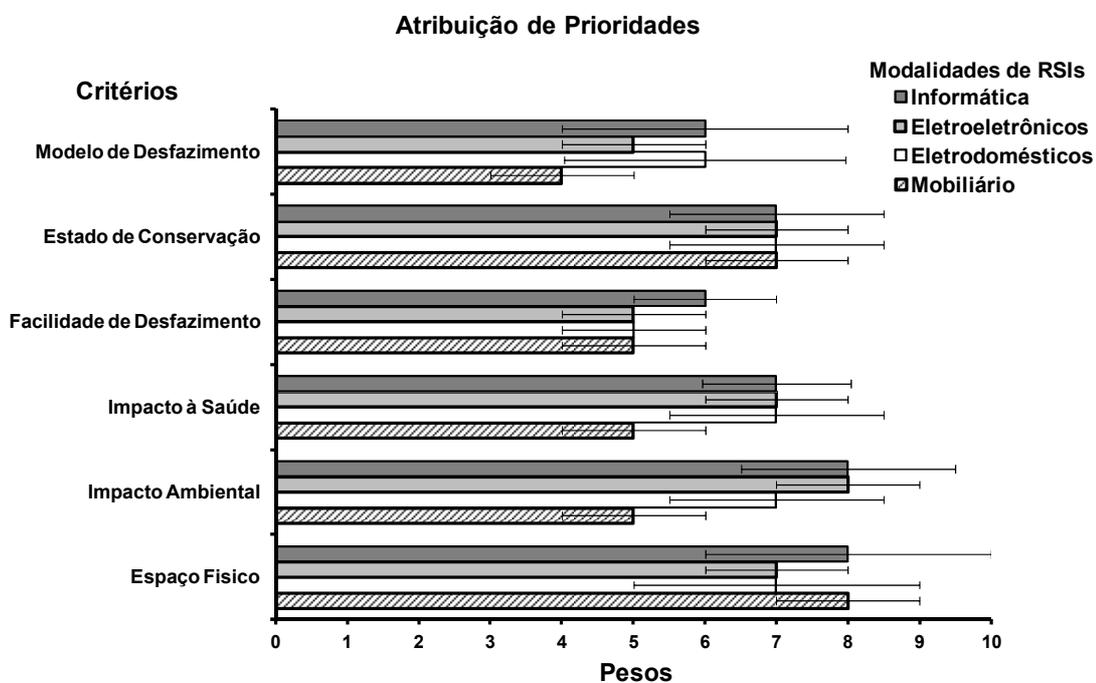


FIGURA 3: Atribuição de pesos conforme a modalidade e critérios para desfazimento. Fonte:

Elaborado pelos autores.

As alternativas para o desfazimento foram julgadas à luz de seis critérios, definidos pelos agentes patrimoniais como elementos importantes associados aos RSIs. Os critérios usados foram: 1) espaço físico ocupado por RSIs (critério de minimização, quanto menor melhor); 2) impacto ambiental dos RSIs (minimização); 3) impacto à saúde causado pela presença de RSIs (minimização); 4) facilidade de desfazimento da modalidade do RSI em função das normas e leis (maximização, quanto maior melhor); 5) estado de conservação do RSI levando em conta a possibilidade de manutenção, reuso, leilão ou doação (maximização); e 6) modelo de desfazimento com base em experiência prévia (doação, leilão, pregão, permuta, dentre outros) (maximização).

Um segundo questionário foi elaborado e aplicado a dez agentes patrimoniais, selecionados com base em suas experiências, tempo de dedicação a atividade patrimonial e notório saber na área. Este instrumento de coleta de dados buscou avaliar suas percepções sobre as alternativas de desfazimento quanto a cada critério definido no problema. No mesmo questionário, os especialistas foram desafiados a ponderarem os pesos dos critérios. O julgamento das alternativas à luz de cada critério e a ponderação de pesos dos critérios foi realizado por meio de uma escala de valores com opções de um a dez. Os dados foram tratados por estatística descritiva (média e desvio padrão). A estrutura hierárquica do modelo proposto pode ser observada na Figura 4. O programa computacional IPÊ 1.0 foi empregado no cálculo das matrizes e razão de consistência do problema.

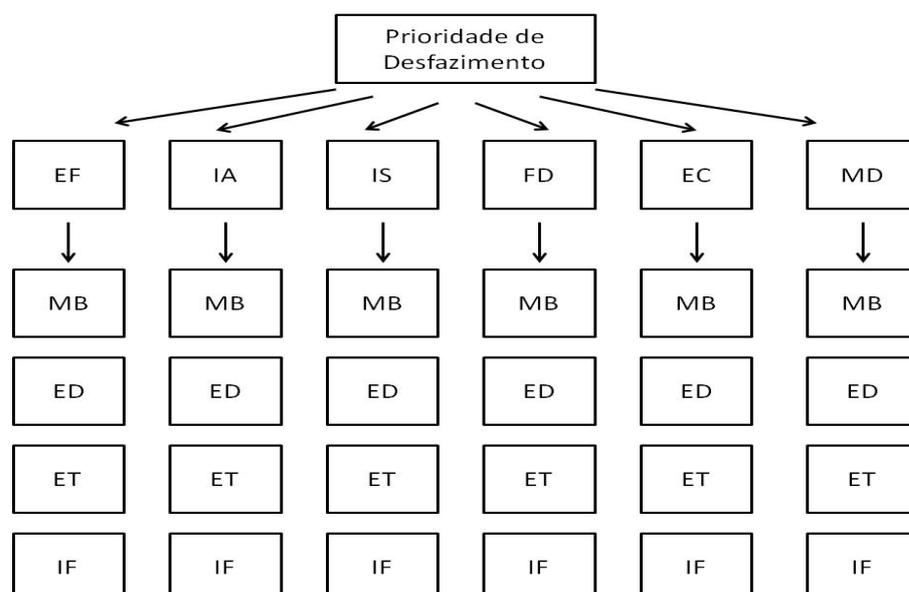


FIGURA 4: Estrutura de hierarquização do problema proposto.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Legenda: 1) critérios: (EF) espaço físico; (IA) impacto ambiental; (IS) impacto à saúde; (FD) facilidade de desfazimento; (EC) estado de conservação; (MD) modelo de desfazimento; 2) Modalidades de RSIs: (MB) mobiliário; (ED) eletrodoméstico; (ET) eletroeletrônico; e (IF) informática.

#### 4. Resultados e Discussão

Na Figura 5, estão representadas as concordâncias médias de Liket para as questões de 1 a 6, que se referem a 1), 2) e 3). Os problemas relacionados ao IFE como qualquer órgão público também passam pela mitigação da geração de resíduos sólidos inservíveis (RSIs), tanto pela melhora dos processos administrativos de compra como pela desburocratização dos processos de saída do patrimônio e desfazimento. No primeiro caso, as compras deveriam garantir produtos mais duráveis e de qualidade por meio da atualização das normas e leis de licitação pública. Quanto ao segundo ponto, o problema é agravado pela necessidade de ações patrimoniais de bens de pouca duração, os quais poderiam ser locados, além de serem poucas as formas de desfazimento previstas na lei. Sendo assim, estes argumentos contribuem para o acúmulo de RSIs nas instituições públicas.

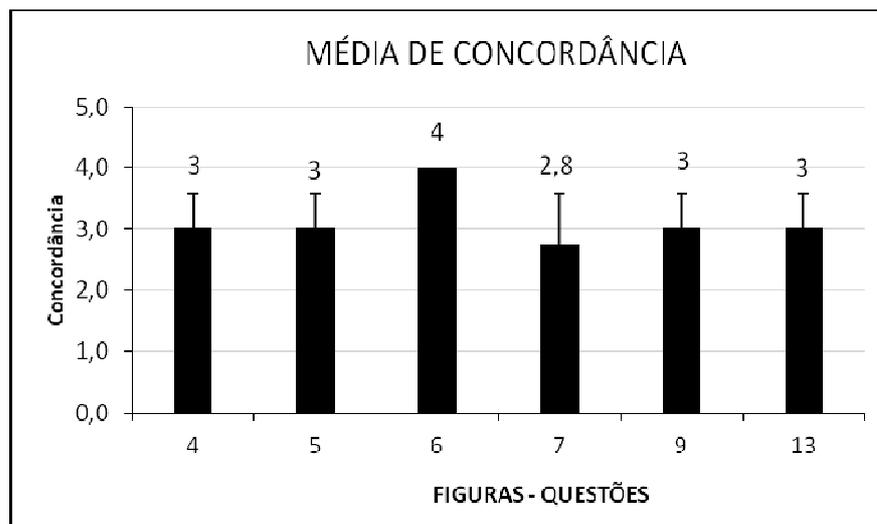


FIGURA 5: Média de concordância de Liket para questões de 1 a 6.

Fonte: Elaborado pelos autores.

### 4.3. Método de Analytic Hierarchy Process (AHP)

A análise multicriterial foi utilizada com o objetivo de auxiliar nas tomadas de decisão para o desfazimento de bens patrimoniais inservíveis em instituições públicas de ensino, categorizando as modalidades de RSIs de acordo com sua importância para o setor de patrimônio, sendo os critérios e suas atribuições de relevância apresentados na Figura 5. Para tanto, foram atribuídos os pesos médios dos critérios, de acordo com os agentes de patrimônio respondentes, a fim de se iniciarem os processos de análise de auxílio multicritério pelo método AHP.

Na Figura 6, pode se observar que o critério de maior importância na opinião dos especialistas refere-se aos impactos à saúde humana (peso 8,4) quanto os RSIs presentes nas instituições de ensino. Em seguida, o espaço físico ocupado por RSIs, seus impactos ambientais e seu estado de conservação foram igualmente ponderados em grau de importância, que variou de 7,6 a 8,0. Os critérios considerados de menor relevância foram “a facilidade de desfazimento” (peso 5,7), que se referem ao processo burocrático de desfazimento do próprio bem, sendo diferentes os graus de complexidades entre eles; e “modelo de desfazimento (Peso 6,2), que diz respeito ao tipo de processo de desfazimento que será adotado (pregão, permuta, doação, etc.).

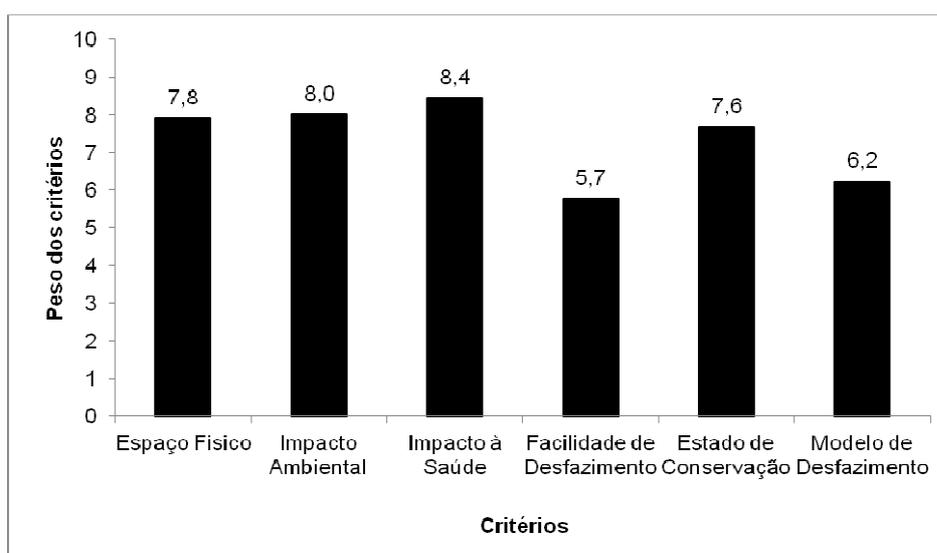


FIGURA 6: Atribuição de relevância aos critérios de desfazimento.

Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com essa graduação de relevância, foi possível estabelecer a matriz paritária, conforme os graus de julgamento de importância proposto por Saaty (1980). Isso permitiu a construção da matriz, apresentada na Figura 7, na qual os critérios foram pareados, sendo (C1) Espaço físico; (C2) Impacto ambiental; (C3) Impacto a saúde; (C4) Facilidade de desfazimento; (C5) estado de conservação; e (6) modelo de desfazimento.

MATRIZ DE CRITÉRIOS							PRIORIDADES:
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
C1	1	1/2	1/3	5	2	4	C1 = 0,161
C2	2	1	1/3	6	3	5	C2 = 0,231
C3	3	3	1	7	4	6	C3 = 0,399
C4	1/5	1/6	1/7	1	1/5	1/3	C4 = 0,033
C5	1/2	1/3	1/4	5	1	4	C5 = 0,121
C6	1/4	1/5	1/6	3	1/4	1	C6 = 0,056
							RC = 0,059

FIGURA 7: Matriz de comparação paritária entre critérios em estudo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com os resultados obtidos, os critérios apresentaram a seguinte graduação de importância em ordem decrescente de C3, C2, C1, C5, C6 e C4. Além disso, a razão de consistência de Saaty (RC) foi inferior a 0,1, portanto tolerável não sendo necessário novo julgamento.

As modalidades de RSIs foram divididas em bens de informática, eletroeletrônicos, eletrodomésticos e mobiliário. Com referência aos bens de informática, incluem-se os computadores, afins e seus periféricos, tais como, impressoras, monitores, transformadores scanners, dentre outros. Os categorizados como eletrodomésticos incluem equipamentos que são utilizados nos restaurantes acadêmicos, cozinhas e copas de apoio, também as vezes nos escritórios administrativos, referem-se aos refrigeradores, freezers, fogões, bebedouros, micro-ondas, frigobar e afins. Diferente desses últimos, os ditos Eletroeletrônicos, incluem ventiladores, condicionadores de ar, bombas hidráulicas, máquinas e equipamentos laboratoriais, tais como, bombas de vácuo, exaustores, coifas, compressores de ar, balanças eletrônicas e correlatos. Por fim, a modalidade Mobiliária dividiu-se em bens fabricados de madeira e fórmica, ou metal e plástico, constituídos por cadeiras, mesas, armários, estantes e outras mobílias.

Considerando-se ainda as respostas obtidas junto aos agentes patrimoniais, de acordo com os seis critérios estabelecidos, observou-se que, quanto ao modelo de desfazimento, as modalidades de informática (peso 6) e eletrodomésticos (peso 6) foram priorizadas em relação aos eletroeletrônicos (peso 5) e mobiliários (peso 4). Isso possivelmente ocorreu devido aos processos de desfazimento que incluem desde pregão, permuta, cessão, doação até a inutilização ou abandono (Decreto nº 99.658/90). Processos de modo geral envolvendo muita burocracia e tempo de execução, os quais associados ao grande volume de bens nessa modalidade e a facilidade com que se danificam, tornam-se conseqüentemente de maior volume, tornando-os prioridade para o descarte.

Quanto ao estado de conservação todas as modalidades foram consideradas de peso 6 pelos agentes de patrimônio. Nesse caso, podem ser concluídas duas vertentes: a primeira refere-se aos bens severamente danificados, que deveriam ser encaminhados tão somente para a devida reciclagem; mas, por outro lado, bens inservíveis podem estar em estado de conservação passível de ser reutilizado por outros interessados, de tal forma que isso amplia suas possibilidades de desfazimento.

Os equipamentos de informática (peso 6) parecem possuir maior facilidade de desfazimento do que as demais modalidades (peso 5), segundo a opinião dos agentes patrimoniais. Cada vez mais, novas empresas de reciclagem surgem no mercado e cada vez mais especializadas em determinados resíduos sólidos. É o caso das empresas que reciclam equipamentos de informática que recuperam metais evitando a contaminação ambiental (SCHALCH et al, 2002).

Quanto ao critério impacto à saúde, as modalidades informática, eletroeletrônicos e eletrodomésticos obtiveram mesmo grau de relevância (peso 7) enquanto mobiliário (peso 5). Esse resultado apresenta uma reflexão quanto à constituição física dos bens, considerando que mobiliário em sua maioria é constituído de madeira, plástico e ferro, matérias-primas que normalmente não afetam a integridade humana em seu estado original.

Nessa mesma linha de pensamento, o critério impacto ambiental apresentou, para as modalidades informática e eletroeletrônicos, mesma relevância (peso 8), entretanto, eletrodomésticos (peso 7) ficou com uma relevância bem próxima e mobiliário (peso 5) aparece com uma diferença bastante considerável aos demais.

Pode-se justificar esses resultados considerando que equipamentos de informática, eletroeletrônicos e eletrodomésticos possuem peças como rolamentos, compressores, periféricos, entre outras que em sua constituição detêm substâncias nocivas ao meio ambiente (DEMAJOROVIC et al., 2012).

Finalizando, o critério espaço físico apresenta, mediante a opinião dos agentes de patrimônio, igual e maior relevância para bens de informática e mobiliário (peso 8) e eletroeletrônicos, e eletrodomésticos (peso 7), menor relevância, porém com pouca diferença de valores. Esse resultado apresenta uma demonstração de que o espaço físico ocupado por todos os bens inservíveis, perante todas as modalidades, é um critério preocupante e crítico, o que leva a concluir que existe uma grande necessidade de priorizar o descarte de inservíveis de tal forma que espaços indevidamente ocupados sejam liberados para atenderem suas atividades primárias. Os critérios e pesos estão dispostos na Figura 8.

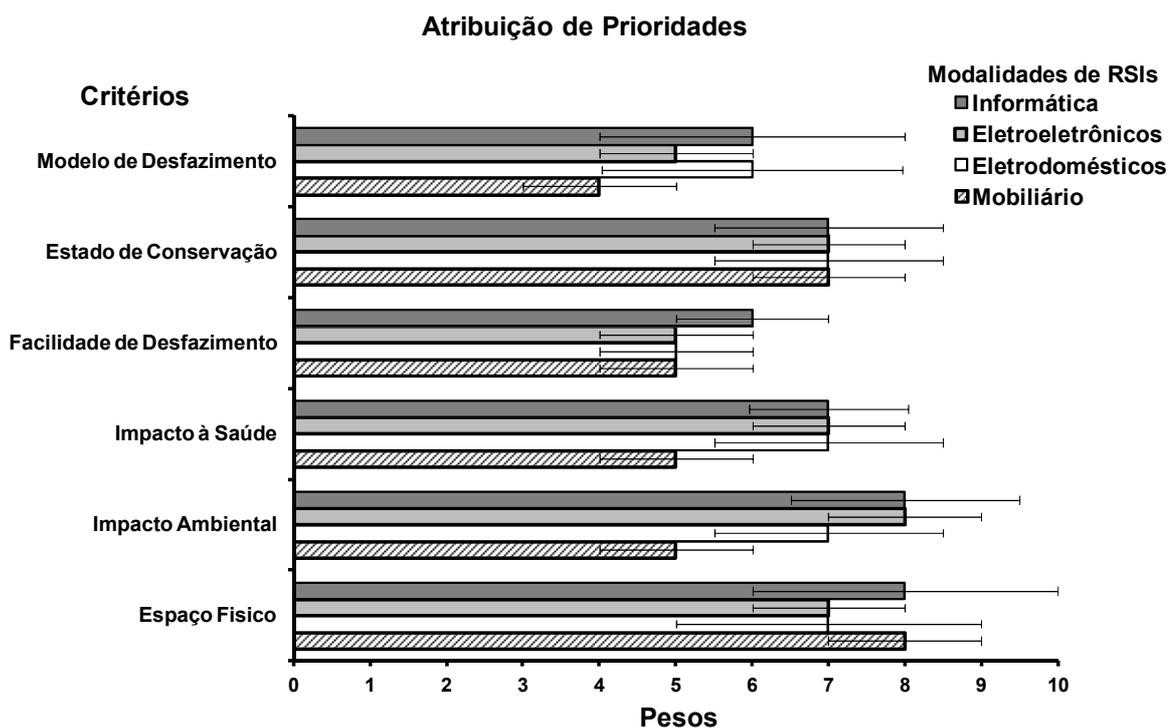


FIGURA 8: Atribuição de pesos conforme a modalidade e critérios para desfazimento.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Essas modalidades de RSIs foram julgadas à luz de cada critério adotado na matriz paritária principal, permitindo a geração de seis matrizes alternativas. É relevante salientar que o elemento mais importante da comparação é sempre usado

como um valor inteiro da escala, e o menos importante, como o inverso dessa unidade.

Devido à relação de reciprocidade e à necessidade de consistência entre duas atividades ou critérios, os recíprocos dos valores acima de zero são inseridos na matriz criada quando uma comparação entre duas atividades já foi realizada. O processo é robusto, porque diferenças sutis em uma hierarquia na prática não se tornam decisivas. As matrizes assim obtidas estão demonstradas na Figura 9.

<b>MATRIZES DAS MODALIDADES À LUZ DOS CRITÉRIOS</b>											
<b>C1 = ESPAÇO FÍSICO</b>					<b>PRIORIDADES:</b>	<b>C2 = IMPACTO AMBIENTAL</b>					<b>PRIORIDADES:</b>
	A1	A2	A3	A4	A1 = 0,375		A1	A2	A3	A4	A1 = 0,398
					A2 = 0,125						A2 = 0,398
A1	1	3	3	1	A3 = 0,125	A1	1	1	3	8	A3 = 0,159
A2	1/3	1	1	1/3	A4 = 0,375	A2	1	1	3	8	A4 = 0,044
A3	1/3	1	1	1/3	<b>RC = 0</b>	A3	1/3	1/3	1	5	<b>RC = 0,019</b>
A4	1	3	3	1		A4	1/8	1/8	1/5	1	
<b>C3 = IMPACTO à SAÚDE</b>					<b>PRIORIDADES:</b>	<b>C4 = FACILIDADE DE DESFAZIMENTO</b>					<b>PRIORIDADES:</b>
	A1	A2	A3	A4	A1 = 0,313		A1	A2	A3	A4	A1 = 0,500
					A2 = 0,313						A2 = 0,167
A1	1	1	1	5	A3 = 0,313	A1	1	3	3	3	A3 = 0,167
A2	1	1	1	5	A4 = 0,063	A2	1/3	1	1	1	A4 = 0,167
A3	1	1	1	5	<b>RC = 0</b>	A3	1/3	1	1	1	<b>RC = 0</b>
A4	1/5	1/5	1/5	1		A4	1/3	1	1	1	
<b>C5 = ESTADO DE CONSERVAÇÃO</b>					<b>PRIORIDADES:</b>	<b>C6 = MODELO DE DESFAZIMENTO</b>					<b>PRIORIDADES:</b>
	A1	A2	A3	A4	A1 = 0,250		A1	A2	A3	A4	A1 = 0,389
					A2 = 0,250						A2 = 0,153
A1	1	1	1	1	A3 = 0,250	A1	1	3	1	6	A3 = 0,389
A2	1	1	1	1	A4 = 0,250	A2	1/3	1	1/3	3	A4 = 0,069
A3	1	1	1	1	<b>RC = 0</b>	A3	1	3	1	6	<b>RC = 0,016</b>
A4	1	1	1	1		A4	1/6	1/3	1/6	1	

FIGURA 9: Matrizes de prioridades à luz dos critérios: (A1) informática, (A2) eletroeletrônico, (A3) eletrodoméstico e (A4) mobiliário.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 10 permite visualizar o grau de prioridade no processo de desfazimento dos RSIs acumulados nas unidades de ensino público federal à luz dos critérios e ponderações de pesos propostos pelos agentes de patrimônio. Os bens da modalidade de informática foram aqueles prioritários (34,51%), em

comparação aos eletroeletrônicos (28,02%) e eletrodomésticos (23,66%). Os mobiliários, apesar de apresentarem grande número de bens patrimoniados, parecem não despontarem na prioridade de desfazimento (13,82%), isso se justifica pela pouca relevância dos impactos ambientais e à saúde que esses bens podem causar (Figura 25).

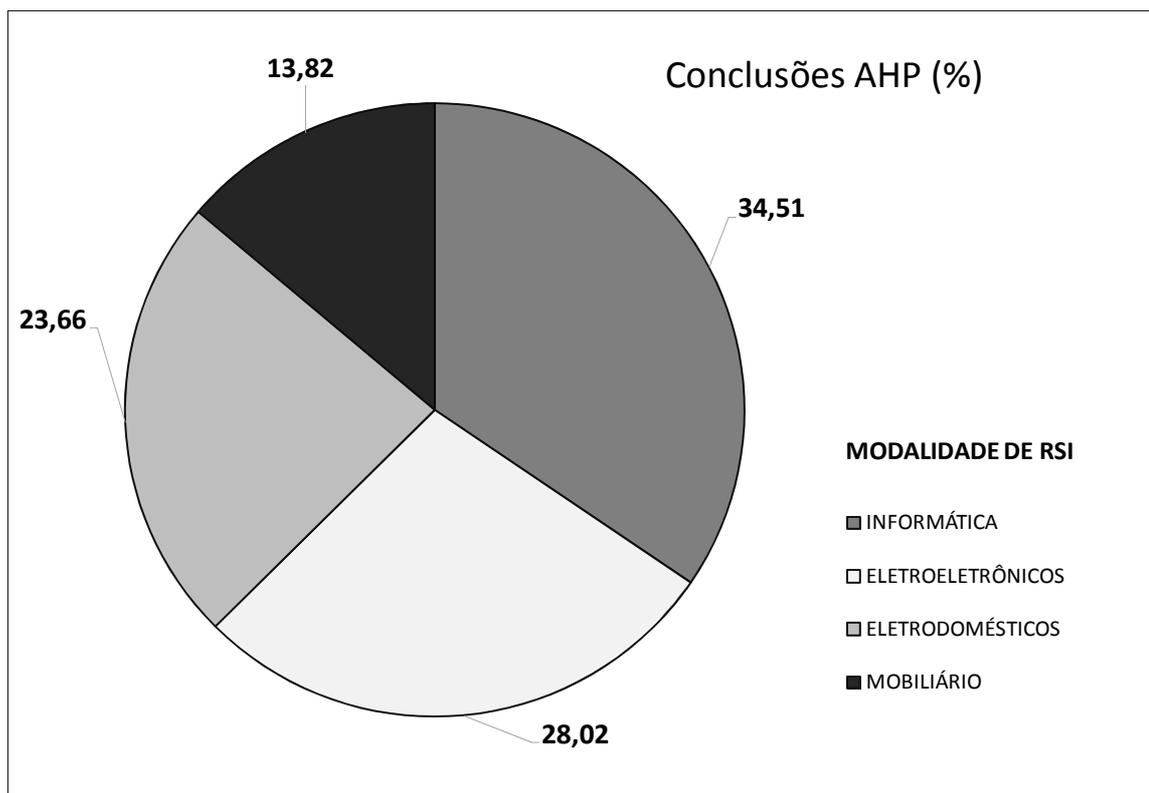


FIGURA 10: Resultado final da análise multicritério.

Fonte: Elaborado pelos autores.

## 5. Considerações Finais

A pesquisa mostra que os atuais modelos de desfazimento em órgãos públicos são engessados por diversos fatores que dificultam a realização dos processos. As leis que estabelecem normas e padrões que devem ser seguidos dificultam a realização adequada de despatrimonialização e baixa dos inservíveis acumulados. Por outro lado, alguns métodos operacionais legais não permitem flexibilização dos modelos atualmente executados. Como, por exemplo, o modelo de compras, que por meio da Lei das Licitações delimitam regras a serem seguidas

como menor preço, marca que não pode ser solicitada, os pregões, entre outros, tornando os métodos de compras insipientes perante as reais necessidades. A questão é complexa e precisa ser pensada com certa urgência, pois algumas mudanças deveriam ser realizadas priorizando a qualidade dos bens adquiridos, a redução dos gastos públicos e o compromisso com a sustentabilidade.

Também foi identificada a necessidade de capacitação, conscientização e comprometimento dos servidores que atuam nos órgãos públicos, de forma que possam contribuir com a guarda e com o zelo pelos bens adquiridos, evitando manuseios impróprios, trocas desnecessárias, mau uso, entre outras atitudes que venham preservar os bens patrimoniais. Vale salientar que todas as ações movidas para o servidor se aprimorar devem ser respaldadas pelo comprometimento dos gestores, que em conjunto, devem estar atentos às medidas e às mudanças necessárias para um programa de gerenciamento de resíduos sólidos, que atendam às demandas dos órgãos, sempre direcionados para a sustentabilidade.

Um ponto bastante interessante observado foi a questão do ambiente adequado para guarda dos inservíveis. Em todos os campi pesquisados, foi constatado que não existem espaços próprios para a armazenagem desses bens, esses espaços são determinados mediante a demanda, ou seja, à medida que vão surgindo os RSIs, vão se adaptando espaços destinados a outros fins para esse processo. Isso comprova uma deficiência de planejamento, uma vez que, no projeto de construção dos Institutos, não são dimensionados locais para guarda dos bens inservíveis, entretanto, a partir do primeiro dia de existência dos campi, já começam a surgir os RSIs. Daí a proposta de um programa de manutenção que deverá atuar aplicando o método dos 4 “Rs” – reduzir, reaproveitar, reutilizar e reciclar por medidas preditivas, preventivas e proativas.

A inexistência de um ambiente adequado para guarda dos bens que no decorrer do tempo vão se acumulando traz alguns problemas críticos para os órgãos públicos, como as pragas que se acomodam no meio dos amontoados de inservíveis, os impactos ambientais e conseqüentemente os danos ao homem e ao ambiente. Além disso, tem a questão dos espaços que são transformados em depósitos sem as condições adequadas, alterando os destinos para os quais foram planejados.

A educação ambiental é uma ferramenta eficaz na gestão dos resíduos sólidos; ela atua na implantação de projetos que buscam soluções para essa problemática, desempenhando papel importante na sensibilização das pessoas frente ao ambiente, promovendo a aprendizagem de novos conhecimentos e habilidades.

Assim, o trabalho apresentado levantou alguns pontos que precisam ser revistos tanto pelos servidores como pelos gestores e também pelos órgãos do poder máximo, buscando reavaliar as leis que regem os processos públicos. Treinar, capacitar, conscientizar são métodos bastante importantes para um PGRS, mas são necessárias mudanças legais que venham regulamentar, embasar e respaldar as medidas que sejam eficazes para a gestão adequada dos resíduos sólidos acumulados em órgãos públicos.

Como primeiro passo, é fundamental que o gestor máximo de cada órgão esteja empenhado na solução do problema e comprometido em aplicar as possíveis formas de desfazimento dos inservíveis gerados, buscando alternativas viáveis e legais que darão sustentabilidade às tomadas de decisão. Como por exemplo criar um projeto de reaproveitamento dos bens, principalmente os de informática, que poderão ser utilizados em laboratórios como base de aprendizagem para os discentes da respectiva área. Também pode montar oficinas para recuperação dos mobiliários. Reiterando que, todas as tomadas de decisões deverão estar respaldadas por medidas legais, de forma que a baixa patrimonial seja realizada adequadamente sem comprometimento do patrimônio público financeiro. Para tanto, é fundamental o real empenho do gestor que irá junto aos demais gestores solicitar ao poder público o amparo legal para todas as suas deliberações, com as alterações em normas e Leis que regem os processos de desfazimento de bens inservíveis em órgãos públicos.

Além dessas medidas de ordem gerencial, foram detectadas a necessidade da elaboração de um programa de gerenciamento de resíduos sólidos, um plano piloto para realização desse programa e a aquisição de servidores para atuar nos setores afins ao processo de descarte; este último pode melhorar com a abertura de código de vagas específicas, que venha adquirir, por meio dos concursos públicos, recursos humanos com as competências adequadas para atuar na área em questão.

Para complementar as sugestões acima elencadas, é importante enfatizar que a capacitação e qualificação de colaboradores no serviço público nesta área específica é de grande relevância para que os processos de desfazimentos dos RSIs nos órgãos públicos sejam realizados com maior qualidade, veracidade, viabilidade, responsabilidade, menor custo e visando a sustentabilidade ambiental.

### **5.1 Perspectivas para um PGRS**

Analisando as sugestões e propostas fornecidas pelos agentes de patrimônio, elaborou-se um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para um processo ideal de desfazimento em órgãos públicos de ensino:

- 1) Capacitação e conscientização dos servidores para a gestão integrada de resíduos sólidos. Desta forma, espera-se comprometimento e responsabilidade dos servidores com os bens patrimoniais, evitando o uso inadequado, a danificação, as compras desnecessárias e o acúmulo de inservíveis;
- 2) Comprometimento dos administradores, imprescindível para que as medidas estratégicas proporcionem resultados satisfatórios. A implementação de um PGRS se inicia com a atuação participativa do gestor que irá propor e buscar alternativas físicas, financeiras, humanas e ambientais para realização do programa;
- 3) Possibilidade, a partir da implantação do PGRS, da realização de estudos, projetos e consolidação de parcerias que venham a otimizar a utilização dos inservíveis e a minimizar o seu acúmulo. Estudo de melhorias para reuso e reutilização dos RSIs, projetos que incitem os discentes a realizar em laboratórios pesquisas e estudos com equipamentos de informática e parcerias com empresas de reciclagem;
- 4) Implementação de novos modelos de compras, visando à qualidade, à economicidade e à sustentabilidade, tendo como amparo legal a Lei das Licitações Públicas (Lei 8666/93) e suas atualizações;
- 5) Busca de mecanismos de desburocratização em todas as etapas de descarte dos bens patrimoniais inservíveis. Nesse quesito, é fundamental

o empenho do gestor para buscar a simplificação dos procedimentos e normas de alienação, a fim de facilitar o descarte dos RSIs sem ferir as Leis;

- 6) Implantação de um plano de manutenção preventiva, o que implica na contratação de mão-de-obra, espaço físico e equipamentos para o reparo dos bens danificados, mas que possam ser recuperados;
- 7) Autonomia do campus, no caso dos Institutos Federais, para a realização do processo de desfazimento, reduzindo os trâmites e a burocracia para efetivação dos descartes;
- 8) Mudança cultural da organização a partir da conscientização de todos os entes envolvidos: servidores e alunos. É necessário esclarecer e sensibilizar a todos de que os bens públicos não são gratuitos. Estes são adquiridos por meio dos impostos e dos tributos pagos pela sociedade e, portanto, devem ser bem utilizados e cuidados. Zelar pelo bem público é obrigação de todos; e
- 9) Por fim, planejamento de espaços adequados para a armazenagem dos RSIs. Todo projeto de construção deve priorizar um depósito para realização desta atividade. A criação de ambientes salubres para este fim minimizaria riscos à saúde humana e ambiental. No entanto, caso as etapas anteriores sejam cumpridas, o acúmulo de inservíveis e a probabilidade de ocorrência destes riscos serão minimizados.

A Educação Ambiental é o mecanismo mais eficaz para a conscientização de cidadãos aptos a agirem de forma holística com o meio em que vivem. Por meio de projetos de sensibilização de todos e da aplicação de técnicas ideais de preservação ambiental, será possível vislumbrar um horizonte de alternativas que torne o homem consciente e responsável por seus atos, garantindo às gerações futuras a qualidade de vida que necessitam.

## Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro (RJ), 1987.

AZEREDO, F. S. G. **Compras públicas sustentáveis**: percepção, práticas e estratégias nos institutos federais de educação. 2015. 176 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Ucam, Campos dos Goytacazes, 2015.

BRASIL. Decreto-lei Nº 99.658, de 30 de outubro de 1990. Regulamenta, no âmbito da Administração Pública Federal, o reaproveitamento, a movimentação, a alienação e outras formas de desfazimento de material. **Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 out. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/antigos/d99658.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d99658.htm)>. Acesso em: 07 mar. 2017.

BRASIL. Lei Nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Estabelece normas para licitações e contratos da administração pública e dá outras providências. **Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 jun. 1993. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm)>. Acesso em: 07 mar. 2017.

BRASIL. Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui A Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 ago. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 07 mar. 2017.

BRASIL. Decreto Nº 7.746, de 5 de junho de 2012. Regulamenta o art. 3º da lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios, práticas e diretrizes para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela Administração Pública Federal, e institui a comissão interministerial de

sustentabilidade na administração pública – CISAP. **Diário Oficial da União [da República Federativa do Brasil]**, Poder Executivo, Brasília, DF, 06 jun. 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/decreto/d7746.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7746.htm)>. Acesso em: 07 mar. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Instrumento de Responsabilidade Socioambiental na Administração Pública. Brasília: ABP, 2014.

BROLLO, M. J.; SILVA, M. M. Política e gestão ambiental em resíduos sólidos: revisão e análise sobre a atual Situação no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2006, São Paulo, S.P. Instituto Geológico de São Paulo, 2006.

CANIATO, M.; TUDOR, T.; VACCARI, M. Understanding the perceptions, roles and interactions of stakeholder networks managing health-care waste: A case study of the Gaza Strip. **Waste Management**, v. 35, p.255-264, 2015.

CASTRO, M. A. O.; SILVA, N. M.; MARCHAND, G. A. E. L. Desenvolvendo indicadores para a gestão sustentável de resíduos sólidos nos municípios de Iranduba, Manacapuru e Novo Airão, Amazonas, Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 3, p. 415-426, 2015.

CHRISTENSEN, D. et. al. Partnerships for development: Municipal solid waste management in Kasese, Uganda. **Waste Management & Research**, v. 32, n. 11, p. 1063-1072, 2014.

COSTA, H. G.; MOLL, R. N. Emprego do método de análise hierárquica (AHP) na seleção de variedades para o plantio de cana-de-açúcar. **Gestão & Produção**, Campos dos Goytacazes, v. 6, n. 3, p. 243-256, 1999.

COSTA, H. G. Auxílio multicritério à decisão: método AHP. Rio de Janeiro: Abepro, 2006.

COSTA, H. G. Modelo para *webibliomining*: proposta e caso de aplicação. **Revista da FAE**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 115-126, 2010.

COSTA, M. E. M. da; KLEIN, T. A. da S. Discussão dos temas "lixo" e "consumismo" no ensino fundamental. Secretaria do Estado do Paraná, Paraná, v. 1, n. 1, p.1-23, 2012.

DEMAJOROVIC, J. et. al. Logística reversa: como as empresas comunicam o descarte de baterias e celulares? **Revista de Administração de Empresas**, v. 52, n. 2, p.165-178, 2012.

DEUS, R. M.; BATTISTELLE, R. A. G.; SILVA, G. H. R. Current and future environmental impact of household solid waste management scenarios for a region of Brazil: carbon dioxide and energy analysis. **Journal of Cleaner Production**, p. 1-37, 2016.

DOMINGUES, A. R. et. al. Defining criteria and indicators for a sustainability label of local public services. **Ecological Indicators**, v. 57, p. 452-464, 2015.

DUBRIN, A. J. **Fundamentos do comportamento organizacional**. São Paulo: Pioneira, 2006.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio eletrônico século XXI**. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

FOBIL, J. N. et. al. The influence of institutions and organizations on urban waste collection systems: An analysis of waste collection system in Accra, Ghana (1985–2000). **Journal of Environmental Management**, v. 86, n. 1, p. 262-271, 2008.

FUKUROZAKI, S. H.; SEO, E. S. M.; MELLO-CASTANHO, S. R. H. Public management overview of the construction and demolition waste from the municipality of São Paulo: challenges for the development of urban sustainability. **Sustainable Development And Planning Iii**, p.1-9, 2007.

GABARDO, E. **Princípio constitucional da eficiência administrativa**. São Paulo: Dialética, 2002.

GARCIA, M. **Práticas sustentáveis no cotidiano do governo**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2013.

GARNETT, K.; COOPER, T. Effective dialogue: Enhanced public engagement as a legitimising tool for municipal waste management decision-making. **Waste Management**, v. 34, n. 12, p.2709-2726, 2014.

GUEDES, V.; BORSCHIVER, S. **Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica**. Salvador: ICI/UFBA, 2005.

GODECKE, M. V.; NAIME, R. H.; FIGUEIREDO, J. A. S. O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 8, n. 8, p.1700-1712, 2013.

GODOI, C. K.; BALSINI, C. P. V. **A pesquisa qualitativa nos estudos organizacionais brasileiros: uma análise bibliométrica**. São Paulo: Saraiva, 2010.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, 2012.

HEMPE, C.; NOGUERA, J. O. C. A educação ambiental e os resíduos sólidos urbanos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental: REGET/UFSM, Paranambi**, v. 5, n. 5, p. 682-695, 2012.  
JARDIM, N. S.; WELLS, C. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento integrado**. São Paulo: Ipt; Cempre, 1995.

LIMA, J. D. et al. Uso de modelos de apoio à decisão para análise de alternativas tecnológicas de tratamento de resíduos sólidos urbanos na Região Sul do Brasil. **Engenharia Sanitária Ambiental**, Rio Grande do Sul, v. 19, n. 1, p. 33-42, 2014.

LOHRI, C. R.; CAMENZIND, E. J.; ZURBRÜGG, C. Financial sustainability in municipal solid waste management: costs and revenues in Bahir Dar, Ethiopia. **Waste Management**, v. 34, n. 2, p.542-552, 2014.

MAGERA, M. Os caminhos do lixo: da obsolescência programada à logística reversa. Campinas, SP: Átomo, 2013.

MILANEZ, B. **Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação**. 2002. 206 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2002.

MORIOKA, S. N.; CARVALHO, M. M. Sustentabilidade e gestão de projetos: um estudo bibliométrico. **Production**, v. 26, n. 3, p. 656-674, set. 2016.

POLAZ, C. N. M.; TEIXEIRA, B. A. N. Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos SP). **Engenharia Sanitária Ambiental**, São Carlos, v. 14, n. 3, p. 411-420, 2009.

POLON, L. C. K. Sociedade de consumo ou o consumo da sociedade? Um mundo confuso e confusamente percebido. In: SEMINÁRIO NACIONAL ESTADO E POLÍTICOS SOCIAIS, Paraná, 2011.

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente no Brasil. 2014.

RAUEN, T. R.; LEZANA, A. G. R.; SILVA, V. Environmental Management: An Overview in Higher Education Institutions. **Procedia Manufacturing**, v. 3, p.3682-3688, 2015.

REICHERT, G. A.; MENDES, C. A. B. Avaliação do ciclo de vida e apoio à decisão em gerenciamento integrado e sustentável de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 19, n. 3, p. 301-313, 2014.

RODRIGUEZ, L. C.; GIACOMELLI SOBRINHO, V. Mercados de poluição: uma abordagem com a utilização de metas de geração de resíduos sólidos urbanos. **Conexão academia**: a revista científica sobre resíduos sólidos, São Paulo, SP, p. 21-37, 30 ago. 2013.

RUSSO, R. F. S. M.; CAMANHO, R. Criteria in AHP: a systematic review of literature. **Procedia Computer Science**, v. 55, p. 1123-1132, 2015.

SAATY, T. L. **The Analytic Hierarchy Process**. New York: McGraw-Hill, 1980.

SAATY, T. L. **Método de análise hierárquica**. São Paulo, SP: Makron Books, 1991.

SCHALCH, V. et al. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. São Carlos, SP: Escola de Engenharia de São Carlos, 2002.

SHAFQAT, A. ; NOOR, S.; FATIMA, M. Practices and challenges of municipal solid waste management in bahawalpur city, Pakistan. **Journal of Sustainability Science and Management**, Pakistan, p. 90-98, 2014.

SOARES, P. B. et al. Análise bibliométrica da produção científica brasileira sobre tecnologia de construção e edificações na base de dados Web of science. **Ambiente Construído**, v. 16, n. 1, p. 175-185, 2016.

STEFFEN, W. et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. **Scienceexpress**, Stockholm, p. 1-17, 2015.

THORNELOE, S. A.; WEITZ, K.; JAMBECK, J. *Application of the US decision support tool for materials and waste management*. **Waste Management**, v. 27, n. 8, p. 1006-1020, 2007.

TORRES, V.; BORGER, F. G. Política nacional de resíduos sólidos e seus desafios para a indústria de eletroeletrônicos: estudo de caso *Hewlett Packard* Brasil. São Paulo, SP, p. 149-171, 2013.

VAIDYA, O. S.; KUMAR, S. Analytic hierarchy process: An overview of applications. **European Journal of Operational Research**, v. 169, n. 1, p. 1-29, 2006.

VIEIRA, R. C. **Gestão de resíduos sólidos**: o que diz a lei. 2. ed. São Paulo: Trevisan, 2013.

VOGELMANN JÚNIOR, J. C. Roteiro prático de ações públicas. Porto Alegre: ESAF, 2014.

WESTMORELAND, A. Aumento da produção de lixo tem custo ambiental. **Em Discussão**: os principais debates do Senado Federal, v. 5, n. 22, p. 48-58, 2014.