

VI-304 - LOGÍSTICA REVERSA DOS RESÍDUOS ELETRÔNICOS DO SETOR DE INFORMÁTICA: POTENCIALIDADES NO COMÉRCIO VAREJISTA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA CIDADE DO NATAL-RN

Lorena Albuquerque Adriano da Silva

Tecnóloga em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Mestranda em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail: lore_laas@hotmail.com

Handson Cláudio Dias Pimenta⁽¹⁾

Professor do Departamento Acadêmico de Recursos Naturais do IFRN. Mestre e graduado em Engenharia de Produção, Especialista em Gestão Ambiental (UFRN). Coordenador do Núcleo de Estudos em Sustentabilidade Empresarial.

Endereço⁽¹⁾: Av. Senador Salgado Filho - Lagoa Nova - Natal - RN - CEP: 59072-970 - Brasil - Tel: + 55 (84) 4005-2636 - e-mail: handson.pimenta@ifrn.edu.br

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo diagnosticar a situação do gerenciamento de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) oriundos do setor de informática de Natal/RN e analisar como essas empresas estão se preparando para as adequações impostas pela PNRS, sob a ótica da logística reversa. Trata-se de uma pesquisa quantitativa e descritiva, aplicada em 20 empresas do setor de informática, na qual foi adotado um questionário o estruturado com 21 variáveis distribuídas em cinco grupos, sendo eles: nível de consciência sobre os REEE, gestão dos REEE, práticas ambientais e nível de adequação de gestão ambiental, dados da empresa e perfil do respondente. As empresas apresentaram deficiências em infra-estrutura, informação e articulação com fabricantes, o que pode ser justificado pelo fato de 40% da amostra não se considerarem responsáveis pelo recolhimento e tratamento de resíduos eletrônicos e 60% das empresas não apresentam o plano de gerenciamento implementado. Levando em consideração que das 20 empresas entrevistadas, apenas 8 empresas possuem o plano de gerenciamento de resíduos eletrônicos implementado, pode-se dizer que a ausência de planos de gerenciamento de resíduos eletrônicos dificulta o fomento da logística reversa e conseqüentemente a adequação da PNRS frente aos resíduos eletrônicos.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos eletrônicos, logística reversa, gerenciamento de resíduos, gestão ambiental.

INTRODUÇÃO

A logística reversa, foco deste trabalho, destaca-se como uma ferramenta que compreende o gerenciamento do fluxo inverso dos produtos após o consumo abrangendo os processos de coleta, transporte, armazenagem, estoque e desmontagem, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de agregar valor aos resíduos e minimizar os impactos sobre o meio ambiente (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1998).

Dentro deste contexto a Logística Reversa se apresenta como alternativa para contornar o acúmulo de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE) em aterros, diminuindo a inadequada disposição final e reintroduzindo o material passível de reuso/reciclagem no ciclo produtivo. Entre esses resíduos eletrônicos destacam-se computadores, impressoras, celulares e televisores. Esses resíduos são caracterizados por uma composição química com elevada presença de metais pesados como chumbo, mercúrio e cádmio, que são consideradas substâncias perigosas para a saúde dos indivíduos e em contato com o solo podem contaminar o meio ambiente (VIRGENS, 2009).

Em virtude da relevância do impacto dos resíduos eletroeletrônicos em nossa sociedade, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sancionada em agosto de 2010 prevê a responsabilidade compartilhada de fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores de modo que a lei obriga a implementação de sistemas de logística reversa no gerenciamento de resíduos eletroeletrônicos. Partindo deste cenário, o presente estudo parte da seguinte questão-problema: qual a situação do gerenciamento dos resíduos

eletrônicos de Natal e como estas empresas estão se preparando para as adequações impostas pela PNRS, fazendo uso da ferramenta de logística reversa?

Buscando responder a questão problema, a pesquisa apresenta o seguinte objetivo geral: diagnosticar a situação do gerenciamento de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos oriundos do setor de informática (comércio varejista e empresas de assistência técnica) de Natal e analisar como essas empresas estão se preparando para as adequações impostas pela PNRS, sob a ótica da logística reversa. Como objetivos específicos destacam-se: diagnosticar as práticas existentes de gerenciamento de resíduos de equipamentos eletro-eletrônicos – fontes geradoras, forma de armazenamento, tratamento/disposição final e investigar a potencialidade do estabelecimento de canais reversos.

REVISÃO DE LITERATURA

LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa é considerada um processo associado aos fluxos físicos inversos em toda a cadeia de abastecimento, de modo que inclui os que vão além da utilização pelo consumidor final, em que o ciclo é qualificado como fechado e os produtos recuperados, ou parte destes, reiniciam um novo ciclo de vida (MOURA, 2006). Para a Associação Brasileira de Logística (ASLOG) a logística pode ser definida como:

“Logística é uma parte da cadeia de abastecimento que planeja, implementa e controla com eficácia o fluxo e a armazenagem dos bens, dos serviços e das informações entre o ponto da origem e o ponto de consumo destes itens, a fim de satisfazer todas as exigências dos consumidores em geral.”

Enquanto que a cadeia de suprimentos integrada ocorre no fluxo direto a revitalização, a recuperação de produtos e a gestão de resíduos estão incluídas e os produtos podem ser inseridos nos fluxos de logística reversa em qualquer fase do ciclo de vida, quando deixam de satisfazer os consumidores, permitindo assim que a utilidade do produto seja estendida através da reciclagem, remanufatura, renovação ou outras opções de valorização, entrando novamente no processo logístico direto (THIERRY *et al.*, 1995). A revitalização direta ou revenda representa os produtos de retorno devido a ajustes de estoques nos canais de distribuição direta que normalmente possuem condições gerais de serem reenviados ao mercado primário, ou seja o mercado original, com a marca do fabricante e através de redistribuição (CALDWELL, 1999).

Dentro dos processos de gestão de recuperação de produtos podem-se encontrar os seguintes processos componentes do canal reverso, segundo Thierry *et al.* (1995): i) reparo do produto: envolve fixação e/ou substituição de peças quebradas; geralmente requer apenas a desmontagem e remontagem, podendo ser realizada nas instalações do cliente ou centros de assistência técnica do fabricante; ii) renovação: é basicamente o processo de atualização dos equipamentos combinada com melhorias tecnológicas, fazendo a substituição de peças/módulos desatualizados; iii) remanufatura: é um processo industrial que consiste nas etapas de desmontagem do produto usado, na limpeza de suas peças, na reparação ou substituição de peças danificadas, atualização e remontagem do produto que deverá apresentar perfeitas condições de funcionamento, iguais a de um produto novo; iv) canibalização: apenas um conjunto limitado do produto está sendo reutilizada; estas peças podem ser utilizadas em reparação ou remanufatura; v) reciclagem: a identidade e a funcionalidade dos produtos e componentes é perdida; o objetivo é a reutilização de materiais a partir de produtos usados e seus componentes.

Dentro da gestão de resíduos temos ainda as opções de disposição final que devem ser consideradas em último caso, quando os resíduos remanescentes não são passíveis de recuperação. Não havendo nenhuma outra solução de agregar valor de qualquer natureza ao produto retornado ou de suas partes ou materiais, os mesmos são destinados a aterros sanitários ou ao processo de incineração dependendo das peculiaridades de cada país ou região (CALDWELL, 1999). Quando um determinado produto chega ao fim de sua vida útil em posse do consumidor final, ele pode acompanhar três vias distintas: ir para um local seguro de descarte, como aterros sanitários e depósitos específicos; um destino não seguro, sendo descartado em lixões ou terrenos abandonados, com alto potencial poluidor; ou seguir por uma cadeia de distribuição reversa, em que os resíduos podem ser transformados em materiais secundários e

reintroduzidos imediatamente no processo logístico direto, ou ainda seguir em direção aos mercados secundários, caracterizando o que se denominada logística reversa do pós-consumo (MUELLER, 2005).

Enfim, os canais reversos permitem aos resíduos retornar ao ciclo produtivo, através de matérias-primas secundárias que são diretamente utilizadas nos processos industriais.

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL COMO FATOR INDUTOR DA LOGÍSTICA REVERSA DE REEE

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) do Brasil vem sendo discutida há 19 anos, e em agosto/2010 finalmente foi sancionada pelo presidente da República. A política traça algumas medidas relativas aos resíduos eletrônicos que incluem a responsabilidade compartilhada abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 1998).

Os principais aspectos da lei se resumem em logística reversa, gestão integrada de resíduos sólidos e um inventário da geração de resíduos sólidos. Esses três pontos em conjunto são fundamentais para o sucesso da lei no país e destinam-se a satisfazer a ausência de políticas ambientais no Brasil. Destaca-se, portanto, a logística reversa como ferramenta de planejamento e controle dos resíduos eletrônicos, proporcionando vantagens mútuas para a indústria, importadores e varejistas ao passo em que aumenta o poder de competição das empresas e melhora seu relacionamento com fornecedores e clientes.

Para tanto, a PNRS traz a definição de responsabilidades na direção ao desenvolvimento sustentável, de modo que Estados e municípios se vêem obrigados a elaborar planos de resíduos sólidos, seguindo as bases da PNRS e antecipando-se em uma perspectiva de vinte anos, com revisões de quatro em quatro anos. Quanto ao varejo a lei apresenta a necessidade de se adaptarem à nova conduta empresarial, visto que passarão a servir de conexão entre clientes e indústrias através dos postos de coleta de resíduos eletrônicos.

Fora do Brasil é possível identificar algumas iniciativas no setor dos resíduos eletrônicos, como é o caso da comunidade europeia que dispõe da Diretiva 2002/96/CE, que trata dos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (WEEE ou REEE). A WEEE está em vigor desde 2006, com a finalidade prevenir a geração de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos, utilizando-se de práticas de reutilização, reciclagem e outras formas de valorização dos resíduos (UNIÃO EUROPEIA, 2003).

A diretiva imposta pela comunidade europeia teve grande impacto no mercado global, de modo que outros países têm buscado se adaptar às novas medidas, para continuar exportando produtos ou componentes para os países da União Europeia, ao mesmo tempo em que atendem às novas necessidades em termos de substâncias perigosas e responsabilidade por coleta e reciclagem. Assim, a diretiva europeia não é apenas uma medida restrita aos países membros, mas uma medida de impacto global que tem incentivado países desenvolvidos e subdesenvolvidos a gerenciar seus resíduos eletrônicos e respeitar o uso racional de recursos naturais.

METODOLOGIA

Este estudo caracterizou-se como uma pesquisa aplicada e quantitativa, quanto aos objetivos classifica-se como exploratória e descritiva. Em um universo de 30 empresas do setor de informática na cidade de Natal/RN, 20 empresas entre varejo e assistência técnica foram entrevistadas no período de Julho a Setembro de 2010.

A pesquisa utilizou como instrumento de coleta de dados um questionário estruturado com 21 variáveis distribuídas em cinco grupos, sendo eles: nível de consciência sobre os REEE, gestão dos REEE, práticas ambientais e nível de adequação de gestão ambiental, dados da empresa e perfil do respondente.

O grupo nível de consciência sobre os REEE avalia o conhecimento que as empresas possuem sobre a importância de algumas ações básicas e é formado pelas seguintes variáveis: NCO_RRE (responsável pelo recolhimento e tratamento dos resíduos eletrônicos), NCO_GRE (importância que o cliente atribui à gestão dos resíduos eletrônicos), NCO_INC (importância de incentivar uso de equipamento até o fim de sua vida útil), NCO_REC (importância de realizar reciclagem dos resíduos eletrônicos), NCO_FAB (importância de priorizar fabricantes com política de retorno pós-consumo). Já o grupo gestão dos resíduos eletrônicos levanta os

aspectos de gerenciamento e avalia o nível de maturidade dentro das empresas, sendo formado pelas seguintes variáveis: GES_PGI (Plano de gerenciamento de resíduos eletrônicos interno), GES_RIE (Reciclagem interna dos resíduos eletrônicos), GES_AAR (Área de armazenamento de resíduos eletrônicos) e GES_DFI (Destino final dos resíduos eletrônicos). O grupo práticas ambientais e nível de adequação de gestão ambiental trata das ferramentas de gestão ambiental e práticas sustentáveis utilizadas pelas empresas e é formado pelas variáveis: PAD_FAB (frequência em que prioriza fabricantes com política de retorno pós-consumo), PAD_EDA (educação ambiental dos funcionários), PAD_CLI (conscientização ambiental junto com os clientes das ações de recolhimento de resíduos eletrônicos), PAD_INF (meio de divulgação de informações ambientais), PAD_RNR (regulamento, norma ou regra no gerenciamento dos resíduos eletrônicos), PAD_DRE (descarte de resíduos eletrônicos através da simples retirada do espaço físico da empresa).

Os dados da empresa apresentam as variáveis DAD_POR (porte da empresa), DAD_TAM (tempo de atuação no mercado) e DAD_FAT (faturamento anual). O perfil do respondente tem como variáveis RES_SEX (sexo do entrevistado), RES_FAE (faixa etária) e RES_GIN (grau de instrução).

Quanto à escala de resposta, esta foi específica conforme o conteúdo da variável analítica oscilando entre “sem importância” e “muito importante”, “nunca” e “sempre”, “não implementado” e “implementado e mantido”.

A análise dos dados foi realizada com base na estatística descritiva, realizando-se a interpretação através de medidas de tendência central (média e mediana), medidas de dispersão (variância, desvio padrão e coeficiente de variação) e correlação entre duas variáveis. Estas análises foram realizadas com o auxílio do software Statistic 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

PERFIL DO RESPONDENTE

O sexo dos entrevistados é predominantemente masculino, representando 90% da amostra, enquanto as mulheres representaram 5%; os outros 5% representam as informações omitidas durante o questionário.

A faixa etária da amostra tem uma concentração de 50% dos entrevistados com mais de 35 anos, em seguida 35% que apresenta de 25 a 35 anos e apenas 10% com idade de 19 a 25 anos.

No que diz respeito ao grau de instrução destaca-se o fato de a maioria dos entrevistados apresentarem ensino superior (55%), sendo que 20% têm ensino superior incompleto e apenas 5% tem ensino médio incompleto.

PERFIL DA EMPRESA

No que diz respeito ao porte da empresa 75% correspondem a micro empresas com até 19 funcionários, 15% são de pequeno porte com 20 a 99 funcionários e 5% são empresas de médio porte com 100 a 499 funcionários

O tempo de atuação no mercado das empresas varia de 1 ano e meio a 23 anos, de modo que aproximadamente 40% da amostra se concentrou em até 8,7 anos de atuação no mercado enquanto 20% apresentou uma atuação no mercado superior a 19,5 anos.

O faturamento anual das empresas apresentou uma variação significativa e não foi informado por todas as empresas. O faturamento mínimo informado corresponde a 36.000 reais e o faturamento máximo informado corresponde a 90.000.000 reais. A amostra apresentou uma concentração de 40% com faturamento entre 36.000 e 400.000 reais, 5% com 22.000.000 reais e 5% com 90.000.000 reais.

Correlacionando as informações de tempo de atuação no mercado e faturamento anual em um diagrama de dispersão tendo no eixo das abscissas DAD_FTA e no eixo das ordenadas DAD_TAM, foi confirmada a possível tendência de correlação de valor 0,79802, de modo que supõe-se que quanto mais tempo de atuação no mercado, maior será o faturamento anual da empresa (figura 1).

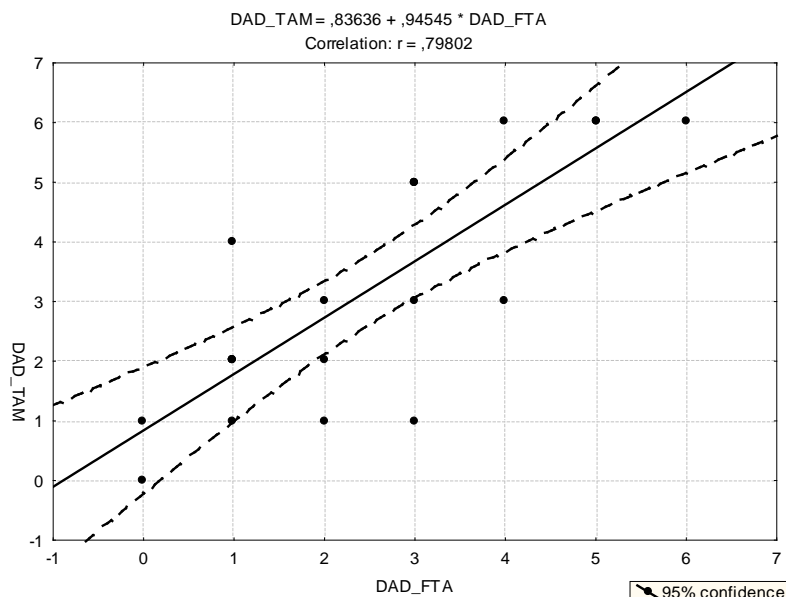


Figura 1: Diagrama de dispersão correlacionando as variáveis DAD_TAM (tempo de atuação no mercado) e DAD_FAT (faturamento anual).

NÍVEL DE CONSCIÊNCIA SOBRE OS REEE

O grupo nível de consciência sobre os REEE é formado pelas seguintes variáveis: NCO_RRE, NCO_GRE, NCO_INC, NCO_REC e NCO_FAB. A tabela 1 apresenta a média atribuída pelo grupo, sendo que as variáveis NCO_INC, NCO_REC e NCO_FAB obtiveram médias acima de 3 (importante), enquanto a variável NCO_GRE apresentou média 2 (pouco importante), de modo que seu coeficiente de variação é de 48,67%, o que significa que a média não tem uma boa representatividade já que ela representa pouco mais da metade da amostra (51,33%).

Tabela 1: Descrição estatística das variáveis do grupo Nível de consciência sobre os REE (NCO).

Variáveis	Média	Mediana	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
NCO_GRE	2,000000	2,000000	0,947368	0,973329	48,66645
NCO_INC	3,150000	3,000000	0,871053	0,933302	29,62863
NCO_REC	3,500000	4,000000	0,473684	0,688247	19,66420
NCO_FAB	3,600000	4,000000	0,357895	0,598243	16,61786

A variável NCO_RRE (figura 2) revelou que 5% da amostra consideram que o Governo é o principal responsável pelo recolhimento e tratamento dos resíduos eletrônicos, 15% atribuí ao fabricante essa responsabilidade, 20% ao Governo e fabricante, 5% ao fabricante e empresa de venda, 20% ao Governo, fabricante e empresa de venda e por fim 35% responsabilizam a todos participantes (Governo, fabricante, empresa de venda e cliente). Este resultado apresenta-se bastante disperso, revelando que as empresas ainda não apresentam uma posição definida no que diz respeito ao responsável pelo recolhimento e tratamento de seus próprios resíduos. No entanto, é possível observar que 60% das empresas se incluíram no grupo responsável pelo tratamento, com 40% da amostra responsabilizando o governo e/ou fabricante.



Figura 2: Representação gráfica com as percentagens de responsabilidade pelo recolhimento e tratamento dos resíduos eletrônicos (NCO_RRE).

A variável NCO_GRE que trata da importância que o cliente atribui à gestão dos resíduos eletrônicos, na visão da empresa, indicou que 5% da amostra não manifestou opinião, 25% consideram que o cliente não atribui importância à questão, 40% consideram que o cliente atribui pouca importância, 25% atribuem importância e 5% muita importância. Entre os 30% que variam de importante a muito importante destaca-se que 66,7% são micro empresas, 16,7% pequenas empresas e 16,7% médias empresas; com faturamento anual variando de trinta e seis mil reais a noventa milhões; 33,3% têm licença ambiental, 50% não têm licença ambiental e 16,7% desconhecem a prática. No total, 65% da amostra variaram de sem importância para pouco importante, revelando mais uma vez que as empresas observam que os clientes têm demonstrado indiferença em relação ao gerenciamento dos resíduos eletrônicos no local de compra, sem interesse pelo manejo e destino final.

A variável NCO_INC revelou que 10% da amostra não atribui importância ao procedimento de incentivar os clientes a aproveitar seus equipamentos eletrônicos até o fim de sua vida útil, 5% atribui pouca importância, 45% consideram importante e 40% muito importante. No total, 85% variaram de importante a muito importante, sendo representado por 76,5% de micro empresas, 17,6% de pequenas empresas e 5,9% de médias empresas; com faturamento anual variando de trinta e seis mil reais a noventa milhões de reais; 41,2% têm licença ambiental, 36,3% não têm licença ambiental e 23,5% desconhecem a prática; 94,1% não apresentam SGA e 5,9% desconhecem a prática.

Em relação à variável NCO_REC foi observado que entre as empresas 10% atribuem pouca importância à realização de reciclagem dos resíduos eletrônicos recolhidos e/ou armazenados pela empresa, 30% consideram importante e 60% muito importante. No total 90% das empresas variaram de importante a muito importante, destacando que elas possuem consciência dos impactos ambientais causados por resíduos eletrônicos e que reconhecem a necessidade de reciclagem.

A variável NCO_FAB (figura 3) trata da importância de se priorizar fabricantes que possuem uma política de incentivo de retorno de produtos pós-consumo, de modo que 5% consideram pouco importante, 30% importante e 65% muito importante. No total, 95% da amostra variaram de importante a muito importante.

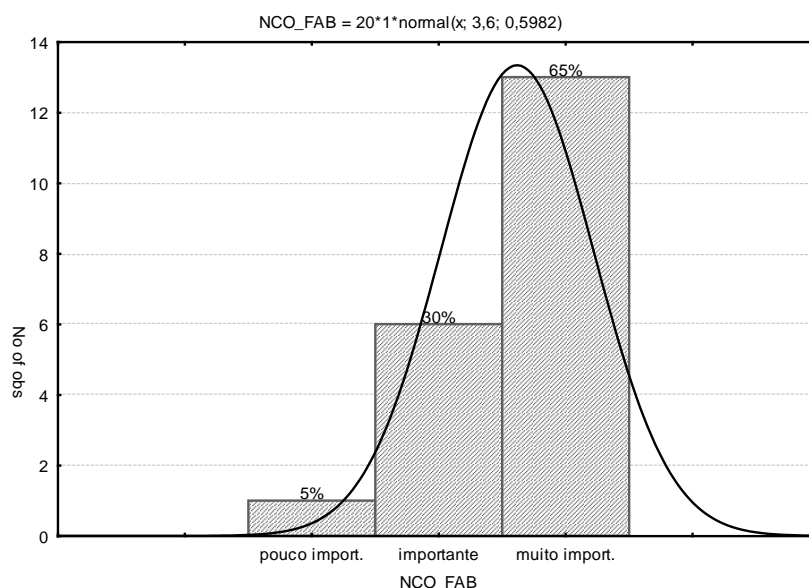


Figura 3: Variável NCO_FAB (importância de priorizar fabricantes com política de incentivo de retorno).

GESTÃO DOS RESÍDUOS ELETRÔNICOS

O grupo Gestão dos resíduos eletrônicos é formado pelas seguintes variáveis: GES_PGI, GES_RIE, GES_AAR e GES_DFI. Levando em consideração que o grupo GES se destaca como o assunto mais relevante do trabalho, será dividido em tópicos. A tabela 2 apresenta a média atribuída pelo grupo, de modo que GES_PGI, GES_RIE e GES_AAR tiveram uma média aproximada de valor 2 (não implementado). Um elemento bastante significativo foi o coeficiente de variação (CV) apresentado por essas variáveis, sendo GES_PGI com CV de 53,8% que significa que a média não tem boa representatividade já que ela representa apenas 46,2% da amostra; GES_RIE tem CV de 55,9% o que significa que a média representa apenas 44,1% da amostra; e por fim GES_AAR com CV de 58,3%, de modo que a média representa apenas 41,7% da amostra.

Tabela 2: Descrição estatística das variáveis do grupo Gestão dos resíduos eletrônicos (GES).

Variáveis	Média	Mediana	Variância	Desvio padrão	Coeficiente de variação
GES_PGI	2,000000	2,000000	1,157895	1,076055	53,80275
GES_RIE	2,050000	2,000000	1,313158	1,145931	55,89907
GES_AAR	1,750000	2,000000	1,039474	1,019546	58,25977

A variável GES_PGI corresponde à implementação de um Plano de Gerenciamento de resíduos eletroeletrônicos (PGRE) no ambiente empresa, incluindo manejo, tratamento e destino final. Dentre as empresas, 5% não manifestaram opinião, 35% não apresentam o PGRE implementado, 20% estão em processo de implementação, 35% apresentam o plano implementado e apenas 5% contêm o PGRE implementado e em manutenção. No total, 40% das empresas apresentam o PGRE implementado, destas a maioria que afirma ter um plano de gerenciamento assumem que o plano funciona de forma informal, por vezes estimulado pela obtenção de um selo de qualidade, nem sempre atendendo aos requisitos básicos. Vale destacar que nenhuma das empresas apresentou o plano documentado no momento da entrevista.

A variável GES_RIE apresenta o aspecto da implementação de reciclagem interna dos resíduos eletrônicos, de modo que ocorra reaproveitamento de algum tipo de material dentro da própria empresa. Dentre as empresas, 5% não manifestaram opinião, 35% não apresentam a medida implementada, 20% estão em implementação, 30% têm a medida implementada e apenas 10% têm a medida implementada e em manutenção. Em comparação com o resultado apresentado pela variável NCO_REC (importância de realizar reciclagem dos resíduos eletrônicos) pode-se perceber que 90% da amostra considera importante ou muito importante a reciclagem de

resíduos eletrônicos armazenados e/ou recolhidos na empresa, mas apenas 40% apresentam a medida de reciclagem interna implementada ou implementada e em manutenção.

Práticas de reaproveitamento de peças e equipamentos dentro da própria empresa são mais comumente observadas nas empresas de manutenção, visto a própria necessidade do serviço que manipula peças de eletrônicos.

Uma das principais vantagens da reciclagem interna é a redução de resíduos na fonte, sendo este item parte integrante da logística reversa. Assim, além de diminuir a quantidade de resíduos no fim dos processos, tem-se ainda a possibilidade de estender a vida útil de algum equipamento e diminuição dos gastos necessários para o correto tratamento e destinação dos resíduos eletrônicos.

A variável GES_AAR e corresponde à presença de uma área específica para armazenamento de resíduos eletrônicos pós-consumo dos clientes. Neste quesito 10% da amostra preferiu não manifestar opinião, 35% disseram não haver nada implementado, 25% afirmaram estar em implementação e 30% implementados. Destes 30% que afirmam ter uma área específica para armazenamento de resíduos, 66,6% armazenam em caixas de papelão e 33,3% em tambor em área coberta.

A variável GES_DFI (figura 4) e trata do destino final dos resíduos eletrônicos recebidos e/ou armazenados pela empresa, de modo que 5% destinam seus resíduos ao lixão, 40% doam a terceiros, 35% direcionam para reciclagem, 5% entregam para catadores e 15% têm outro destino.

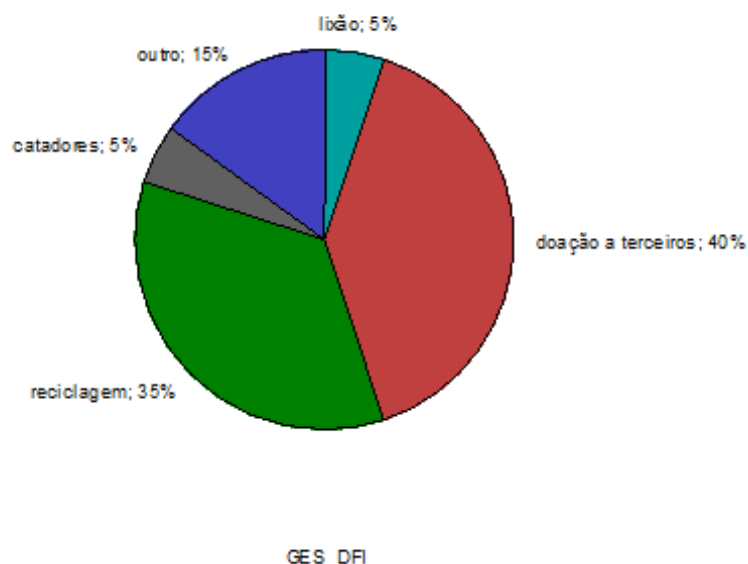


Figura 4: Variável GES_DFI (destino final dos resíduos eletrônicos)

Dentre os 15% que assinalaram a opção “outros”, destaca-se uma das empresas que realiza a incineração dos resíduos, através da contratação de empresa especializada; outra que direciona seus resíduos em conjunto com lixo comum, pelo sistema público de coleta da cidade (URBANA) e por último uma empresa que afirma não receber resíduos eletrônicos, logo não tem responsabilidade pelo destino final. A maioria das empresas conta com o serviço de empresas especializadas no tratamento de resíduos eletrônicos, sendo a maior parte localizada fora do Estado do RN.

Ainda sobre a questão do destino final é importante observar que os 40% dos resíduos doados a terceiros constituem uma forma de doar equipamentos que já não satisfazem as necessidades do usuário ou que estão danificados. Em uma doação o equipamento pode ser recuperado para atender a novos usuários, ao mesmo tempo em que diminui a quantidade de resíduos em locais inapropriados. Ocorre que por vezes o equipamento não é passível de recuperação, visto que o custo pode ser mais elevado que a compra de um novo equipamento ou as peças para substituição podem estar fora de linha devido ao acelerado avanço tecnológico. Logo, a via de doação a terceiros pode se apresentar como uma solução imediata, viabilizando a inclusão social e evitando um

descarte precoce de equipamentos, muito embora não se possa ter controle sobre o destino final dos resíduos que podem não ser recuperados. Da mesma maneira, a doação a catadores não certifica que o resíduo atingirá um destino seguro do ponto de vista ambiental.

A PNRS estabelece que os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos sejam operados de acordo com o sistema de logística reversa, de modo que os resíduos passíveis de reciclagem ou reutilização devem seguir por canais reversos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, a partir do que for previamente estabelecido pelo órgão competente. Até o momento uma das medidas mais seguras é a disposição em aterros sanitários.

PRÁTICAS AMBIENTAIS E NÍVEL DE ADEQUAÇÃO DE GESTÃO AMBIENTAL

O grupo práticas ambientais e nível de adequação de gestão ambiental é formado pelas seguintes variáveis: PAD_FAB, PAD_EDA, PAD_CLI, PAD_INF, PAD_RNR e PAD_DRE. A tabela 3 apresenta a média atribuída pelo grupo, de modo que PAD_FAB e PAD_EDA apresentaram média 2, que significa “quase nunca” e “em implementação”, respectivamente; PAD_CLI e PAD_RNR obtiveram médias aproximadas de 1 (não implementado); PAD_AEE e PAD_OAM também obtiveram médias aproximadas de 1 (nunca). Este grupo foi o que apresentou os maiores coeficientes de variação e também a maior discrepância entre eles. A variável PAD_AEE tem coeficiente de variação de 85,9%, de modo que a média representa apenas 14,1% dos dados. Já a variável PAD_OAM tem coeficiente de variação zero, de modo que todos os entrevistados responderam a mesma alternativa de valor 1 (nunca).

Tabela 3: Descrição estatística das variáveis do grupo Gestão dos resíduos eletrônicos (GES).

Variáveis	Média	Mediana	Variância	Desvio padrão	Coefficiente de variação (CV)
PAD_FAB	2,000000	1,500000	2,210526	1,486784	74,3392
PAD_EDA	2,000000	2,000000	0,947368	0,973329	48,66645
PAD_CLI	1,300000	1,000000	0,431579	0,656947	50,53438
PAD_RNR	1,400000	1,000000	0,463158	0,680557	48,61121
PAD_DRE	1,800000	1,000000	1,010526	1,005249	55,84716
PAD_AEE	1,150000	1,000000	0,976316	0,988087	85,9206
PAD_OAM	1,000000	1,000000	0,000000	0,000000	0,00000

A variável PAD_FAB (figura 5) revelou que 10% da amostra não manifestou opinião, 40% nunca priorizaram fabricantes com política de incentivo de retorno de produto pós-consumo, 20% quase nunca priorizam, 5% algumas vezes e 25% sempre. Este resultado contrasta com os dados da variável NCO_FAB (importância de priorizar fabricantes com política de retorno pós-consumo) que apresentou 95% da amostra variando de importante a muito importante.

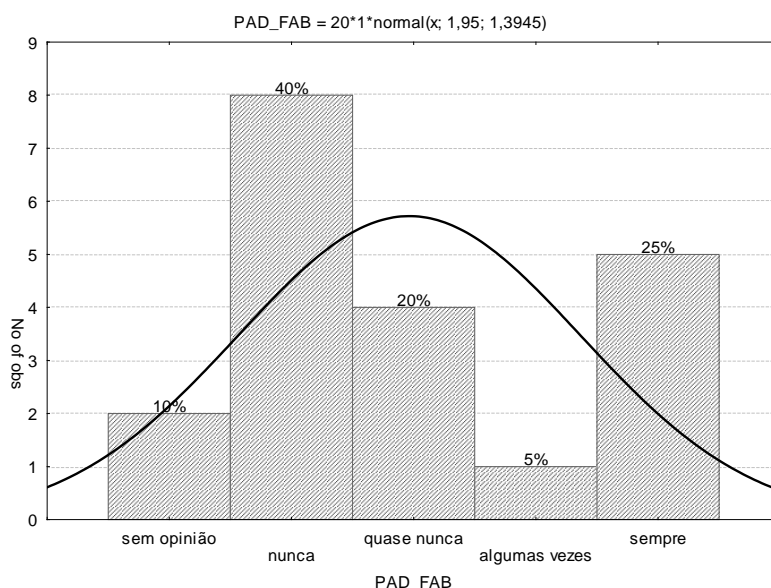


Figura 5: Variável PAD_FAB (frequência em que se prioriza fabricantes com política de incentivo de retorno).

Correlacionando as informações acima em um diagrama de dispersão (figura 6), tendo no eixo das abscissas NCO_FAB e no eixo das ordenadas PAD_FAB, foi confirmada a correlação negativa de valor -0,2776, de modo que não existe correlação entre as respostas das duas variáveis, visto que os respondentes não mantiveram o comportamento esperado.

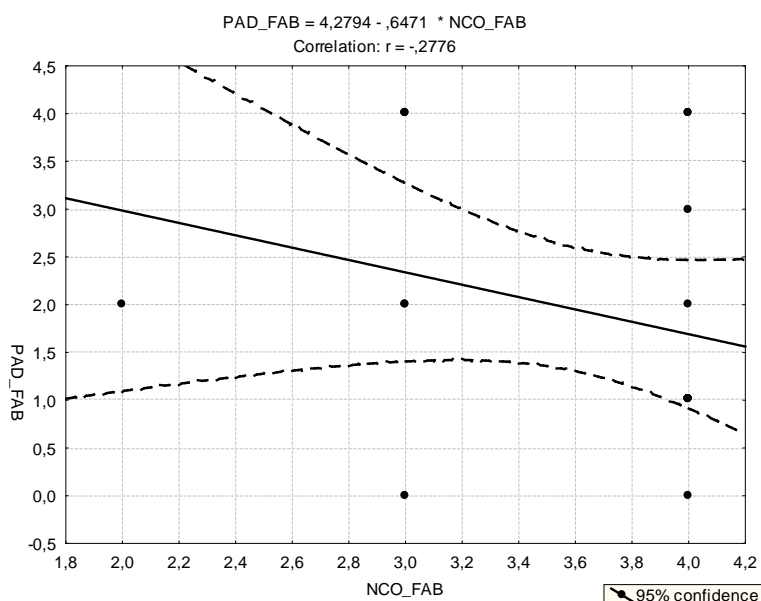


Figura 6: Diagrama de dispersão correlacionando as variáveis PAD_FAB (frequência em que prioriza fabricantes com política de incentivo de retorno) e NCO_FAB (importância de priorizar fabricantes com política de incentivo de retorno).

A variável PAD_EDA trata da realização de ações voltadas para educação ambiental dos funcionários, informando sobre as questões ambientais dentro da atividade da empresa e alertando sobre os riscos dos REEE e necessidade de reciclagem. Ocorre que 40% das empresas afirmaram não apresentar nenhum tipo de atividade de educação ambiental implementada, 25% disseram estar em processo de implementação, 30% implementadas e 5% asseguram estar implementadas e em manutenção. A empresa que representa os 5% que afirma apresentar

medidas de educação ambiental com os funcionários implementadas e mantidas, caracteriza-se por ser uma micro empresa, com faturamento anual de quarenta e cinco mil reais, não apresenta licença ambiental e SGA.

Mesmo nas empresas que dizem realizar ações de educação ambiental, observa-se que esta ocorre através de medidas tímidas na maioria das empresas, utilizando cartazes; já outras empresas (minoria) afirmam realizam treinamentos de poucos meses com novos funcionários.

A variável PAD_CLI e apresenta o aspecto da implementação de campanhas de conscientização ambiental dentro da empresa, junto com o cliente, das ações de recolhimento dos resíduos eletrônicos. Dentre as empresas, 5% não manifestaram opinião, 65% afirmaram não apresentar a medida implementada, 25% assegurou estar em implementação e apenas 5% implementadas (micro empresa, faturamento anual de cento e cinquenta mil reais, não tem licença ambiental e SGA). O alto percentual de empresas que afirmaram não executar a medida, refere-se ao fato de que a maioria não tem procedimentos adequados para tratar e dispor os resíduos e por vezes não recebem resíduos de consumidores, assim, não há campanhas de conscientização ambiental com os clientes.

A variável PAD_INF corresponde ao meio de divulgação de informações ambientais utilizado pelas empresas, de modo que 5% da amostra não manifestou opinião, 15% afirmou divulgar suas informações através da internet, 10% através de folders, 60% não apresenta nenhum meio de divulgação para esse tipo de informação e 10% afirmou apresentar outro tipo de meio sendo ele através de contato direto com o cliente.

A variável PAD_RNR trata da aplicação de regulamentos, normas ou regras no gerenciamento de resíduos eletrônicos, de modo que 70% das empresas não aplicam nenhum tipo de regulamento, 20% estão em processo de implementação e apenas 10% afirmam utilizar algum tipo de regulamento no gerenciamento de seus resíduos eletrônicos (uma das empresas afirma utilizar o manual do fabricante como orientação no gerenciamento dos resíduos). Este resultado é consequência da ausência de políticas formais direcionadas aos resíduos eletrônicos, levando cada empresa a gerenciar os resíduos de forma independente e sem seguir normas de coleta, armazenamento, tratamento e disposição final. Fato este, que repercute nas grandes cidades brasileiras e dificulta o descarte adequado dos resíduos. É possível observar também que pouquíssimas empresas citam a Política Nacional de Resíduos Sólidos e suas novas medidas para os resíduos eletrônicos, inferindo-se que não há conhecimento ou interesse.

A variável PAD_DRE refere-se à frequência de descarte de resíduos eletrônicos através da simples retirada dos resíduos do espaço físico da empresa, descartando junto com o lixo comum ou direcionando a terrenos abandonados. Dentre as empresas, 55% afirmam que nunca realizaram esse tipo de procedimento, 15% dizem que quase nunca realizam esse tipo de descarte, 25% assumem praticar esse tipo de descarte algumas e vezes e apenas 5% afirmam que sempre realizam descarte de forma inadequada.

A variável PAD_AEE e corresponde à frequência em que se designa áreas especializadas para o equacionamento de problemas ligados à gestão ambiental, visando antecipar-se aos regulamentos e legislações, de modo que 25% das empresas não manifestaram opinião, 50% afirmaram que nunca realizaram esse tipo de procedimento, 10% quase nunca e 15% algumas vezes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentou-se como passo inicial para o processo de adaptação à Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e mais especificamente às modificações previstas para o gerenciamento dos resíduos sólidos especiais, como é o caso dos resíduos eletrônicos. Dentre outras ferramentas, a PNRS dispõe da logística reversa como instrumento de controle gerencial que possibilita a implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, estabelecendo canais reversos para o fluxo de resíduos eletrônicos e conseqüentemente proporcionando uma redução no volume de rejeitos a serem dispostos em aterros, ao passo em que os outros materiais selecionados são reintroduzidos no ciclo produtivo.

De acordo com os resultados obtidos é possível afirmar que as empresas encontram-se despreparadas em termos de infra-estrutura e informação no que diz respeito ao manejo dos resíduos eletrônicos, a maioria não

possui planos de gerenciamento ou articulações com fabricantes que possuem políticas de incentivo de retorno dos produtos pós-consumo, de modo que se visualiza pouco movimento no sentido de se adequar.

Outro ponto de destaque é a falta de informação quanto à PNRS, visto que a maioria dos empresários ainda não tem total conhecimento da lei e de seu impacto nos diversos setores do comércio e indústria. Assim, sem infra-estrutura e informação as empresas do setor de informática em Natal não parecem aptas a absorver tão facilmente as novas medidas impostas, apresentando um perfil ambiental bem defasado com poucas atitudes concretas e ausência de prática pró-ativas de gestão ambiental.

Em linhas gerais, a realidade do setor de informática em Natal reflete a até então ausência de políticas públicas, visto que as empresas não apresentam os requisitos básicos para um gerenciamento de resíduos eletrônicos eficiente, com destino adequado e um sistema de logística reversa atuante de modo a promover a sustentabilidade empresarial. No entanto, diante da sanção da PNRS criam-se expectativas para a correta implementação de adaptações no gerenciamento de resíduos ao passo em que se espera conscientização de consumidores e pressão em cima dos integrantes de toda cadeia produtiva. Para tanto, algumas obstáculos devem ser vencidos como, por exemplo, a disposição de consumidores para contribuir com a logística reversa, retornando seus resíduos em postos de coleta; adequação dos municípios em um prazo de quatro anos, contando com o fato de que os que não se adequarem correm risco de perder a verba; custos elevados para os fabricantes, visto a complexidade do processo e dependência dos consumidores para seu sucesso; e por fim, cooperação de governos municipais, estaduais e órgãos ambientais para a completa regulamentação e fiscalização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LOGÍSTICA. O conceito de logística. Disponível em: <<http://www.aslog.org.br/novo/>> Acesso em: 17 ago. 2010.
2. BRASIL. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 5 de out. 2010.
3. CALDWELL, Bruce. Reverse Logistics - Untapped opportunities exist in returned products, a side of logistics few businesses have thought about--until now. Information Week online. Abril, 1999. Disponível em: <<http://www.informationweek.com/729/logistics.htm>> Acesso em: 7 dez. 2010.
4. MOURA, Benjamim. Logística - Conceitos e tendências. Portugal: Lisboa, 2006. 352 p.
5. MUELLER, Carla Fernanda. Logística reversa - Meio ambiente e produtividade. Grupo de Estudos Logísticos. Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2005.
6. ROGERS, Dale S.; TIBBEN-LEMBKE, Ronald S. Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices. Universidade de Nevada. Reno: Reverse Logistics Executive Council, 1998. 283f.
7. THIERRY, Martijn et al. Strategic Issues in Product Recovery Management. California Management Review. v. 37, n.2, 1995.
8. UNIÃO EUROPÉIA. DIRECTIVA Nº 2002/96/CE, DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO, DE 27 DE JANEIRO DE 2003, RELATIVA AOS resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE). Jornal Oficial da União Europeia, L37, 24-39. 2003.
9. VIRGENS, Thiago Alexandro Novaes. Contribuições para a gestão dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: ênfase nos resíduos pós-consumo de computadores. 2009. 198f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.