

**FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO**

JORGE ALVES SIMÕES DIAS

Gestão Verde de tecnologia da informação e comunicação:
Fatores que influenciam a sua adoção em grandes empresas usuárias no Brasil

São Paulo – SP

2013

JORGE ALVES SIMÕES DIAS

Gestão Verde de tecnologia da informação e comunicação:

Fatores que influenciam a sua adoção em grandes empresas usuárias no Brasil

Dissertação apresentada à Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas para obtenção do título de mestre em Administração

Campo de conhecimento:

Gestão de Operações e Competitividade

Orientador: Prof. Dr. Marcos Augusto de Vasconcellos

SÃO PAULO
2013

Dias, Jorge Alves Simões.

Gestão verde de Tecnologia da informação e comunicação: Fatores que influenciam a sua adoção em grandes empresas usuárias no Brasil / Jorge Alves Simões Dias - 2013.

151 f.

Orientador: Marcos Augusto de Vasconcellos

Dissertação (mestrado) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo.

1. Tecnologia da informação. 2. Gestão ambiental. 3. Aparelhos e materiais eletrônicos. 4. Desenvolvimento sustentável. 5. Empresas - Aspectos ambientais. 6. Lixo eletrônico. I. Vasconcellos, Marcos Augusto de. II. Dissertação (mestrado) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo. III. Título.

CDU 628.4

JORGE ALVES SIMÕES DIAS

Gestão Verde de tecnologia da informação e comunicação

Fatores que influenciam a sua adoção em grandes empresas usuárias no Brasil

Dissertação apresentada à Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas para obtenção do título de mestre em Administração

Data da Aprovação:

___/___/___

Banca Examinadora

Prof. Dr. Marcos A. de Vasconcellos (Orientador)
EAESP-FGV

Prof. Dr. João Mario Csillag
EAESP-FGV

Prof. Dra. Tereza Cristina M. B. Carvalho
USP - POLI

DEDICATÓRIA

Esta dissertação é dedicada a

Papai que, mesmo tendo partido cedo, conseguiu, através dos seus exemplos, deixar valores e princípios que sempre carregarei comigo;

Mamãe que, apesar da pouca oportunidade de estudo, mostra sempre enorme sabedoria e compreensão, fazendo-se presente nos grandes momentos de minha vida;

Meus irmãos, Paulo e Rosalina, pelo respeito e amizade que nos une até hoje;

Minha esposa, Sylmara, pelos anos de convívio e pela família que construímos juntos;

Meus filhos, Vitor, Caio e Lucas, por me permitirem furtar-lhes preciosos momentos do nosso convívio, sem os quais este projeto não poderia ter sido realizado.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Marcos Augusto de Vasconcellos, por ter aceitado a orientação e por toda a atenção, paciência, amizade e respeito que demonstrou durante mais esta jornada, dentre as dezenas pelas quais já passou.

Aos demais professores, pelas brilhantes aulas que me permitiram assistir e ter o prazer de retornar à vida de estudante depois de tantos anos.

A todos os colegas pelos alegres momentos de convivência e estudo, em especial, a Fábio Tescari, Roberto, Daniel, Aline, Josué, Enido, Nelson, Fábio e Wilson, com os quais tive o prazer de conviver com maior proximidade.

A minha esposa e professora Sylmara Lopes Gonçalves Dias, pelo apoio nos momentos em que alguns obstáculos me pareciam intransponíveis.

Ao professor João Mário Csillag, pela atenção e amizade.

A professora Tereza Carvalho, pelas contribuições acadêmicas e iniciativas que tem feito ao tema, em todos esses anos de trabalho.

A FGV e a todas as pessoas que dela fazem parte, do porteiro ao presidente, por mais esta oportunidade em minha vida: poder realizar este antigo sonho além de tudo que conquistei graças à excelente formação e encaminhamento que esta Fundação me proporcionou na juventude, com o grande apoio do fundo de bolsas.

.

RESUMO

A crescente utilização de recursos de informática e comunicação nas empresas, visando modernização, agilidade, redução de custos e outros, tem trazido diversos benefícios, mas tem também se tornado um enorme problema para o planeta. A quantidade de lixo eletrônico (*e-waste*) gerada pelos equipamentos de informática e comunicação tem dobrado a cada cinco anos, se tornando um dos principais focos de atenção nos últimos anos. O volume de lixo eletrônico gerado pelo descarte de equipamentos de informática e comunicação (TIC), já ultrapassa a marca de 50 milhões de toneladas por ano, o que equivale a oito vezes a produção total de resíduos da cidade de São Paulo. O mercado brasileiro total de eletrônicos é considerado o quinto do mundo, depois da China, Estados Unidos, Japão e Rússia. A produção total de lixo eletrônico no Brasil em 2011 foi de um milhão de toneladas e a parte referente a equipamentos de TIC foi estimada em 98 mil toneladas. Frente a este contexto este estudo visa contribuir para a expansão do conhecimento na gestão verde da cadeia de suprimentos (GSCM) aplicado à realidade empresarial brasileira de TIC. Especificamente pretende-se identificar quais fatores influenciam o processo de adoção e aplicação da gestão verde de TIC, em grandes empresas usuárias de TIC no Brasil, a partir dos modelos propostos por Molla (2008) e Molla e Coopers (2008). Desta forma buscou-se responder ao seguinte problema de pesquisa: quais fatores influenciam grandes empresas usuárias de tecnologia da informação e comunicação (TIC) no Brasil na adoção de conceitos de gestão verde? Para isto, foi realizado estudo de caso em seis grandes empresas, todas líderes em seus setores, representando grandes áreas de serviços e manufatura. Como resultado final, foi proposto um novo modelo analítico, que pareceu mais adequado ao setor de serviços. O estudo também identificou que na gestão verde de TIC empresas manufatureiras tem prioridades diferentes das de serviço. Muitas vezes seus desafios operacionais são mais críticos em relação à sustentabilidade, que a gestão verde de TIC em si. Por outro lado, o estudo dos serviços prestados pelo setor público apesar dos grandes orçamentos anuais, apontou restrições quanto aos aspectos legais e deficiência de qualificação e capacitação de seus colaboradores como fatores limitantes para a implantação de programas de gestão verde mais abrangentes.

Palavras-chave: *e-waste*, e-lixo, *green IT*, gestão verde de TIC, modelo de gestão verde de TIC, fatores de *green IT*, fatores de gestão verde de TIC

ABSTRACT

The increasing use of computing and communication resources in the companies, looking for modernization, agility, cost reduction and others, has brought many benefits, but has also become a huge problem for the planeta. The amount of electronic waste (e-waste) generated by computer and communication equipment has doubled every five years, becoming a major focus of attention in recent years. The volume of electronic waste generated by the disposal of computer equipment and communication technologies (ITC), has grown to 50 million tonnes per year, equivalent to eight times the total waste of São Paulo city. The total Brazilian electronics market is considered the fifth in the world after China, the U.S., Japan and Russia. The total production of electronic waste in Brazil in 2011 was one million tonnes and partially with respect to ITC equipment was estimated at 98 000 tonnes. Considering this context, this study aims to contribute to the expansion of knowledge in green supply chain management (GSCM) applied to the Brazilian ITC business reality. Specifically intend to identify which factors influence the process of adoption and implementation of green ITC management in large companies using ITC in Brazil, from the models proposed by Molla (2008) and Coopers and Molla (2008). Thus we sought to answer the following research question: what factors influence large companies, users of information technology and communication (ITC) at Brazil, in the adoption of green IT management concepts? A case study was conducted in six major companies, all leaders in their sectors, representing major areas of services and manufacturing. As a final result, we propose a new analytical model, which seemed more appropriate to the service sector. The study also identified that the management of green ITC in manufacturing companies have different priorities of service companies. Often their operational challenges are more critical to sustainability than the management of green ITC itself. Moreover, the study of the services provided by the public sector despite large annual budgets, pointed restrictions concerning legal aspects of disability and qualification and training of its employees as limiting factors for the implementation of green management programs more extensively.

Keywords: e-waste, green IT, green ITC, Green ITC management model, green IT factors, green ITC management factors

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Uso de eletricidade com TIC (2000 e 2005) nos USA e no mundo	31
Gráfico 2 - Gastos e investimentos em TIC em serviços e bancos	40
Gráfico 3 - Média do CAPT por ramo de serviços em milhares de US\$.....	41
Gráfico 4 - Média do CAPT por ramo de indústria, em Milhares de US\$	42

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - GESTÃO DA SUSTENTABILIDADE NA CADEIA DE SUPRIMENTOS	26
FIGURA 2 - <i>FRAMEWORK</i> G-PREDISPOSIÇÃO	32
FIGURA 3 - MODELO DE GITAM	36
FIGURA 4 - MODELO CONCEITUAL PARA ANÁLISE DE GSCM EM TIC	37
FIGURA 5 - MODELO CONCEITUAL DE GSCM EM TIC REVISADO COM O CASO A	62
FIGURA 6- MODELO CONCEITUAL DE GSCM EM TIC REVISADO COM O CASO B.....	75
FIGURA 7- MODELO CONCEITUAL DE GSCM EM TIC REVISADO COM O CASO C	90
FIGURA 8- ESTRATÉGIA DE RESPONSABILIDADES CORPORATIVAS DO CASO D	92
FIGURA 9- MODELO CONCEITUAL DE GSCM EM TIC REVISADO COM O CASO D	104
FIGURA 10- MODELO CONCEITUAL DE GSCM EM TIC REVISADO COM O CASO E.....	117
FIGURA 11 - MODELO CONCEITUAL DE GSCM EM TIC REVISADO COM O CASO F	128
FIGURA 12 - MODELO CONCEITUAL DE GSCM EM TIC APÓS ANÁLISE DOS CASOS	134

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - QUADRO CONCEITUAL DA VISÃO BASEADA EM RECURSOS NATURAIS (RBV)	22
QUADRO 2 – RESUMO DE REFERÊNCIAS SOBRE O TEMA DE GSCM.....	25
QUADRO 3 - ARTIGOS INTERNACIONAIS PUBLICADOS SOBRE GREEN RBV	29
QUADRO 4 - CONDIÇÕES E ESTRATÉGIAS DE PESQUISA.....	38
QUADRO 5 - PERCENTUAL DE FATURAMENTO GASTO COM TIC POR SETOR.....	40
QUADRO 6 - PERFIL DOS CASOS PESQUISADOS	43
QUADRO 7 - CARACTERÍSTICAS DE TIC DOS CASOS PESQUISADOS.....	44
QUADRO 8 - PERFIL DOS ENTREVISTADOS E RESPECTIVAS ENTREVISTAS REALIZADAS....	46
QUADRO 9 - FONTES UTILIZADAS PARA LEVANTAMENTO DE DADOS	48
QUADRO 10 - CATEGORIAS DE ANÁLISE DE GSCM EM TIC	51
QUADRO 11 - CATEGORIA ATITUDES E EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DO CASO A	53
QUADRO 12 - CATEGORIA POLÍTICAS INTERNAS E EVIDÊNCIAS DO CASO A.....	54
QUADRO 13 - CATEGORIA PRÁTICAS VERDES E EVIDÊNCIAS DO CASO A.....	55
QUADRO 14 - CATEGORIA GESTÃO DA TECNOLOGIA E EVIDÊNCIAS DO CASO A	56
QUADRO 15 - CATEGORIA GOVERNANÇA E EVIDÊNCIAS DO CASO A	57
QUADRO 16 - CATEGORIA REGULATÓRIOS E EVIDÊNCIAS DO CASO A.....	58
QUADRO 17 - CATEGORIA SETORIAL E EVIDÊNCIAS DO CASO A.....	59
QUADRO 18 - CATEGORIA AMBIENTAL E EVIDÊNCIAS DO CASO A.....	59
QUADRO 19 - CATEGORIA AVANÇOS TECNOLÓGICOS E EVIDÊNCIAS DO CASO A.....	60
QUADRO 20 - CATEGORIA ECONÔMICOS E EVIDÊNCIAS DO CASO A	61
QUADRO 21 - CATEGORIA ÉTICOS E EVIDÊNCIAS DO CASO A	61
QUADRO 22 - CATEGORIA ATITUDES E EVIDÊNCIAS DO CASO B.....	64
QUADRO 23 - CATEGORIA POLÍTICAS INTERNAS E EVIDÊNCIAS O CASO B.....	65
QUADRO 24 - CATEGORIA PRÁTICAS VERDES E EVIDÊNCIAS DO CASO B.....	66
QUADRO 25 - CATEGORIA GESTÃO DA TECNOLOGIA E EVIDÊNCIAS DO CASO B.....	67
QUADRO 26 - CATEGORIA GOVERNANÇA E EVIDÊNCIAS DO CASO B	68
QUADRO 27 - CATEGORIA REGULATÓRIOS E EVIDÊNCIAS DO CASO B.....	69
QUADRO 28 - CATEGORIA SETORIAL E EVIDÊNCIAS DO CASO B.....	70
QUADRO 29- CATEGORIA AMBIENTAL E EVIDÊNCIAS DO CASO B.....	71

QUADRO 30 - CATEGORIA AVANÇOS TECNOLÓGICOS E EVIDÊNCIAS DO CASO B	72
QUADRO 31 - CATEGORIA ECONÔMICOS E EVIDÊNCIAS DO CASO B	73
QUADRO 32 - CATEGORIA ÉTICOS E EVIDÊNCIAS DO CASO B	74
QUADRO 33 - CATEGORIA ATITUDES E EVIDÊNCIAS DO CASO C.....	77
QUADRO 34 - CATEGORIA POLÍTICAS INTERNAS E EVIDÊNCIAS DO CASO C.....	78
QUADRO 35 - CATEGORIA PRÁTICAS VERDES E EVIDÊNCIAS DO CASO C.....	79
QUADRO 36 - CATEGORIA GESTÃO DA TECNOLOGIA E EVIDÊNCIAS DO CASO C	80
QUADRO 37 - CATEGORIA GOVERNANÇA E EVIDÊNCIAS DO CASO C	81
QUADRO 38 – CATEGORIA REGULATÓRIOS E EVIDÊNCIAS DO CASO C	83
QUADRO 39 – CATEGORIA SETORIAL E EVIDÊNCIAS DO CASO C	84
QUADRO 40– CATEGORIA AMBIENTAL E EVIDÊNCIAS DO CASO C.....	85
QUADRO 41 – CATEGORIA AVANÇOS TECNOLÓGICOS E EVIDÊNCIAS DO CASO C	86
QUADRO 42 – CATEGORIA ECONÔMICOS E EVIDÊNCIAS DO CASO C	87
QUADRO 43 – CATEGORIA ÉTICOS E EVIDÊNCIAS DO CASO C	88
QUADRO 44 – CATEGORIA ATITUDES E EVIDÊNCIAS DO CASO D	93
QUADRO 45 - CATEGORIA POLÍTICAS INTERNAS E EVIDÊNCIAS DO CASO D.....	94
QUADRO 46 - CATEGORIA PRÁTICAS VERDES E EVIDÊNCIAS DO CASO D.....	95
QUADRO 47 - CATEGORIA GESTÃO DA TECNOLOGIA E EVIDÊNCIAS DO CASO D	96
QUADRO 48 – CATEGORIA GOVERNANÇA E EVIDÊNCIAS DO CASO D	97
QUADRO 49 - CATEGORIA REGULATÓRIOS E EVIDÊNCIAS DO CASO D.....	98
QUADRO 50 - CATEGORIA SETORIAL E EVIDÊNCIAS DO CASO D.....	99
QUADRO 51– CATEGORIA AMBIENTAL E EVIDÊNCIAS DO CASO D.....	100
QUADRO 52 - CATEGORIA AVANÇOS TECNOLÓGICOS E EVIDÊNCIAS DO CASO D.....	101
QUADRO 53- CATEGORIA ECONÔMICOS E EVIDÊNCIAS DO CASO D	102
QUADRO 54 - CATEGORIA ÉTICOS E EVIDÊNCIAS DO CASO D	103
QUADRO 55 - CATEGORIA ATITUDES E EVIDÊNCIAS DO CASO E.....	106
QUADRO 56 - CATEGORIA POLÍTICAS INTERNAS E EVIDÊNCIAS DO CASO E.....	107
QUADRO 57 - CATEGORIA PRÁTICAS VERDES E EVIDÊNCIAS DO CASO E.....	108
QUADRO 58 - CATEGORIA GESTÃO DA TECNOLOGIA E EVIDÊNCIAS DO CASO E.....	109
QUADRO 59 - CATEGORIA GOVERNANÇA E EVIDÊNCIAS DO CASO E	110

QUADRO 60 - CATEGORIA REGULATÓRIOS E EVIDÊNCIAS DO CASO E.....	111
QUADRO 61 - CATEGORIA SETORIAL E EVIDÊNCIAS DO CASO E.....	112
QUADRO 62- CATEGORIA AMBIENTAL E EVIDÊNCIAS DO CASO E.....	113
QUADRO 63 - CATEGORIA AVANÇOS TECNOLÓGICOS E EVIDÊNCIAS DO CASO E.....	114
QUADRO 64 - CATEGORIA ECONÔMICOS E EVIDÊNCIAS DO CASO E	115
QUADRO 65 - CATEGORIA ÉTICOS E EVIDÊNCIAS DO CASO E	116
QUADRO 66 – CATEGORIA ATITUDES E EVIDÊNCIAS DO CASO F	119
QUADRO 67 - CATEGORIA POLÍTICAS INTERNAS E EVIDÊNCIAS DO CASO F	120
QUADRO 68 - CATEGORIA PRÁTICAS VERDES E EVIDÊNCIAS DO CASO F	121
QUADRO 69 - CATEGORIA GESTÃO DA TECNOLOGIA E EVIDÊNCIAS DO CASO F	122
QUADRO 70 - CATEGORIA GOVERNANÇA E EVIDÊNCIAS DO CASO F.....	123
QUADRO 71 - CATEGORIA REGULATÓRIOS E EVIDÊNCIAS DO CASO F	124
QUADRO 72 - CATEGORIA SETORIAL E EVIDÊNCIAS DO CASO F	124
QUADRO 73- CATEGORIA AMBIENTAL E EVIDÊNCIAS DO CASO F	125
QUADRO 74 - CATEGORIA AVANÇOS TECNOLÓGICOS E EVIDÊNCIAS DO CASO F	126
QUADRO 75- CATEGORIA ECONÔMICOS E EVIDÊNCIAS DO CASO F	126
QUADRO 76 - CATEGORIA ÉTICOS E EVIDÊNCIAS DO CASO F	127
QUADRO 77- QUADRO COMPARATIVO DOS CASOS E FATORES EVIDENCIADOS.....	130

LISTA DE SIGLAS

3RsPC	<i>Reduce, reuse, recycle the waste of electrical electronic equipments</i>
ABRASCA	Associação Brasileira das Companhias Abertas
AB	Ambientais
AI	Atitudes internas
AT	Avanços Tecnológicos
AICPA	American Institute of Certified Public Accountants
BCBA	Bolsa de comércio de Buenos Aires
BMF	Bolsa de mercadorias e futuros
CDI	Comitê de democratização da Informática
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CIO	Chief Information Officer
CISCO	Cisco Systems Incorporation
CPU	Unidade central de processamento
CRT	Monitores de tubos catódicos
DRAM	<i>Dynamic Random Access Memory</i>
DJSI	<i>Dow Jones Sustainability Indexes</i>
EC	Ecológicos
EEE	<i>Electrical and electronic equipment</i>
EHS	Environmental, health and safety
EMC	EMC Incorporation
EOL	<i>End-of-life</i>
EPR	<i>Extended producer responsibility</i>
EPA	<i>Environmental Protection Agency</i>
ET	Éticos
FEAM	Fundação estadual do meio ambiente de Minas Gerais
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FIA	Fundação Instituto de Administração
GCS	Gestão da cadeia de suprimentos
GITAM	<i>Green information technology adoption model</i>
GO	<i>Governança</i>
GRI	<i>Global reporting initiatives</i>
GSCM	<i>Green supply chain management</i>
GSMA	<i>Groupe Speciale Mobile Association</i>
GT	Gestão da tecnologia
HP	Hewlett Packard
IBM	<i>International Business Machine</i>
IS	<i>Information systems</i>
ISE	Índice de sustentabilidade empresarial
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ISO14001	Norma que define como fazer um Sistema de Gestão Ambiental (SGA)
IT	Tecnologia da informação
LCD	Tela de cristal líquido
MBA	<i>Master of Business Administration</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MTBF	Tempo mínimo antes da primeira falha
ONG	Organização governamental

OEM	<i>Original equipment manufacturer</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
PC	Computador pessoal
PI	Políticas Internas
PRI	Princípios para investimento responsável
PV	Práticas verdes
RAM	Memória de acesso randômico
RBV	<i>Resource based view</i>
RE	Regulatório
RH	Recursos Humanos
RoHS	<i>Restriction on the use of Hazardous Substances</i>
RFP	<i>Request for proposal</i>
SAS	<i>Software as a Service</i>
SAS-70	<i>Statement on Auditing Standards (SAS) No. 70</i>
SCP	<i>Sustainable consumption and production</i>
SE	Setorial
SECO	<i>Swiss State Secretariat for economics Affairs</i>
SMA-38	Resolução 38 - programa de responsabilidade pós-consumo
SUCCESSU	Sociedade de usuários de informática e telecomunicações
TIC	Tecnologia da informação e comunicação de dados
TCO	Custo total de propriedade
UNEP	<i>United Nations Environment Program</i>
USA	<i>United States of America</i>
WEB	Rede mundial de internet
WEEE	<i>Waste electrical and electronic equipment</i>

Sumário

DEDICATÓRIA	4
AGRADECIMENTOS	5
RESUMO	6
ABSTRACT	7
<i>LISTA DE GRÁFICOS</i>	8
<i>LISTA DE FIGURAS</i>	9
<i>LISTA DE QUADROS</i>	10
<i>LISTA DE SIGLAS</i>	13
1 - INTRODUÇÃO	17
1.1 - O PROBLEMA DE PESQUISA.....	20
1.2 - OBJETIVO GERAL	20
1.3 OBJETIVO ESPECÍFICO	20
1.4 - DELIMITAÇÕES DA PESQUISA E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	20
2- REVISÃO DA LITERATURA	22
2.1 - GESTÃO VERDE DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	23
2.2 - A EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	27
2.3 - TECNOLOGIA VERDE DA INFORMAÇÃO (GREEN IT)	29
2.4 - GREEN IT - PROVA DE CONCEITO	32
<i>Atitude</i>	32
<i>Políticas internas</i>	33
<i>Ações Práticas</i>	33
<i>Tecnologia</i>	34
<i>Governança</i>	35
2.5 - MODELO DE PREVISÃO/ADOÇÃO DE <i>GREEN IT ADOPTION MODEL (GITAM)</i>	35
2.6 - MODELO PROPOSTO PARA ESTE ESTUDO	37
3 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	38
3.1 MÉTODO E DESENHO DE PESQUISA.....	38
3.2 ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS	39
3.3 SELEÇÃO DE CASOS.....	40
3.3.1 <i>Empresas escolhidas</i>	42
3.4 DEFINIÇÃO DE INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE COLETA	47
3.4.1 <i>Categorias de análise e itens de pesquisa</i>	49
4 - RESULTADOS DA PESQUISA EMPÍRICA	52
4.1 - CASO A - EMPRESA DO SETOR PÚBLICO.....	52

4.1.1 - <i>Observações empíricas do Caso A</i>	53
4.1.2 <i>Análise do Caso A</i>	62
4.2 - CASO B - EMPRESA DO SETOR FINANCEIRO.....	63
4.2.1 - <i>Observações empíricas do Caso B</i>	64
4.2.2 <i>Análise do Caso B</i>	75
4.3 - CASO C - EMPRESA DO SETOR ELETRO-ELETRÔNICO.....	76
4.3.1 - <i>Observações empíricas do Caso C</i>	77
4.3.2 <i>Análise do Caso C</i>	90
4.4 - CASO D - EMPRESA DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES.....	91
4.4.1 - <i>Observações empíricas do Caso D</i>	93
4.4.2 <i>Análise do Caso D</i>	103
4.5 - CASO E - EMPRESA DO SETOR FINANCEIRO	105
4.5.1 - <i>Observações empíricas do Caso E</i>	106
4.5.2 <i>Análise do Caso E</i>	117
4.6 - CASO F - EMPRESA DO SETOR DE ALIMENTOS	118
4.6.1 - <i>Observações empíricas do Caso F</i>	119
4.6.2 <i>Análise do Caso F</i>	127
5 - ANÁLISE COMPARATIVA DOS CASOS REALIZADOS.....	129
5.1 SIMILARIDADES E DIFERENÇAS	129
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	133
6.1 IMPLICAÇÕES GERENCIAIS.....	135
6.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	136
6.3 SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS	137
7 . REFERÊNCIAS	138
APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA	142
APÊNDICE B – MODELO DE EMAIL ENVIADO AS EMPRESAS SELECIONADAS	147
APÊNDICE C – EMAIL DE AGRADECIMENTO AO ENTREVISTADO	148
APÊNDICE D – EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS – CASO A.....	149
ANEXO I – SISTEMATIZAÇÃO DA LITERATURA.....	150

1 - INTRODUÇÃO

O progresso da tecnologia de computação nos anos pós-guerra foi de enorme contribuição para a modernização das organizações, permitindo avanços em todas as áreas da empresa desde a produção, administração, recursos humanos, marketing, logística, desenvolvimento de produtos, pós venda e demais áreas, além de poder integrar a cadeia de suprimentos, tais como o consumidor final, o distribuidor, o fabricante, os fornecedores de serviços e matéria prima, entidades governamentais e entidades regulatórias. Isto gerou uma transformação das organizações de processos manuais para processos mecanizados, automatizados com a computação. Posteriormente, aconteceu outra mudança: da visão da organização por departamentos e atividades, para uma visão e organização da empresa por processos, de forma mais integrada, mais ágil, com melhores controles e menos recursos humanos.

Entretanto, esses avanços exigiram maiores investimentos em infra-estrutura, maior consumo de energia, mais resíduos a serem descartados (equipamentos obsoletos ou danificados), maior poluição ambiental, maior uso de componentes tóxicos e metais pesados na fabricação desses equipamentos. Por outro lado, ainda há controvérsias na origem de tais metais, pois grandes produtores de alguns metais estão localizados em países do continente africano, conturbados com massacres e guerras civis. Por exemplo, há o cobalto, originário do Congo.

A guerra tecnológica gerada com a queda de reservas de mercado e com o surgimento e proliferação da computação de baixa plataforma (microcomputadores, impressoras domésticas, minicomputadores, equipamentos para mobilidade e outros, dominados por grandes líderes mundiais, levou à aceleração forçada da obsolescência técnica. Nesse contexto, a maioria dos equipamentos, apesar de ter uma vida útil prevista pelos fabricantes normalmente de cinco anos, acaba sendo descartada entre o terceiro e o quarto ano. Seja por pressões puramente econômicas, geradas por esses mesmos fabricantes, seja pela ameaça de defasagem competitiva da organização que não segue esse ritmo de constantes atualizações. Isso é facilmente percebido em alguns setores como bancos, grandes redes de varejo, telecomunicações, distribuidores e atacadistas entre outros.

A previsão de produção mundial de lixo eletrônico para o ano de 2011 era de 50 milhões de toneladas (SCHLUEP et al, 2009). Isso equivale a oito anos de toda produção de resíduos da metrópole de São Paulo. O lixo eletrônico, também chamado de *e-lixo* ou *e-waste*, contempla todo tipo de equipamentos eletrônicos e elétricos, tais como televisores, videocassetes, celulares, computadores, impressoras, modems, copiadoras, secadores de cabelo, câmeras fotográficas, utensílios eletrônicos domésticos, *tablets*, geradores, carregadores, projetores e outros.

O Japão é o país aonde mais se reciclam eletrônicos, chegando ao índice de 84% de reciclagem. A segunda maior reciclagem acontece nos países europeus com 40%. Já os Estados Unidos reciclam apenas 14%, e, em 2008, ele produziu cerca de 3,2 milhões de toneladas lixo eletrônico. Isso significa que 2,6 milhões não foram reciclados. Foram para aterros sanitários, incinerações, ou ainda, foram exportados para países em desenvolvimento, como Brasil, China, Índia, entre outros, sob a forma de equipamentos a serem reconicionados. Outros países como Canadá reciclam 7,6%, China 6%, Índia 4% (SCHLUEP et al, 2009).

Tem sido comum países desenvolvidos efetuarem grandes doações de equipamentos ultrapassados de computação e comunicação a países em desenvolvimento, o que, na realidade, revela uma transferência de e-lixo para esses países. Com o surgimento de programas de inclusão digital, tornando acessíveis os recursos tecnológicos, tal como a proposta do computador popular de US\$ 100,00 defendida por Nicholas Negroponte, diretor e cofundador do Laboratório de Mídia do MIT-USA, e presidente da ONG “Um computador portátil por criança”, cujo objetivo é possibilitar que todas as crianças tenham acesso à informática e à Internet, o problema do lixo eletrônico de TIC tende a se agravar. Este seria o custo ambiental para se permitir o acesso a um número maior e cada vez mais crescente das pessoas à informação e a sua respectiva conectividade social.

O mercado brasileiro de eletrônicos e produtos de informática é considerado o quinto do mundo, depois da China, Estados Unidos, Japão e Rússia. A produção de lixo eletrônico total no Brasil em 2011 foi um milhão de toneladas, equivalente a 6,5 quilos por habitante. Essa estimativa é de 8 quilos por habitante para 2015. A

produção atual da Europa é de 20 quilos por habitante por ano (The World Bank, 2012). O lixo eletrônico de TIC representa de 20% a 30 % desse volume.

O Brasil é o maior produtor de lixo eletrônico (e-waste) em volume per capita entre os países emergentes. No Brasil, são geradas, por ano, 96,8 mil toneladas de lixo eletrônico de computadores pessoais, atrás apenas da China com 300 mil toneladas. Quanto a celulares, são geradas 2,2 mil toneladas de lixo e de geladeiras, 115 mil toneladas de resíduos por ano (CHADE, 2010; SCHLUEP et al, 2009).

Depois de anos, discutindo questões ambientais, o Brasil aderiu, em 2008, ao programa *E-waste*, da SECO (Swiss State Secretariat for economics Affairs) através da FEAM - Fundação estadual do meio ambiente de Minas Gerais e da CDI-Sucessu (Comitê de democratização da Informática). Minas foi o primeiro estado do país a criar uma legislação definindo a *EPR (extended producer responsibility)*, em 2008, quando lançou a 3RsPC (reduzir, reutilizar e reciclar o lixo de equipamentos elétricos e eletrônicos).

As estratégias ("*strategic's capabilities*") e práticas em prevenção de poluição, desenvolvimento de produto e desenvolvimento sustentável são cada vez mais lembradas e exigidas pelos consumidores e por atos regulatórios de controle ambiental, conforme previu Hart (1995) e, posteriormente, Prahalad, Hart (1995), a respeito da pressão sobre fabricantes para se adaptarem e alterarem seus produtos frente a essas exigências,

Diante desse cenário, faz-se cada vez mais urgente a adoção de políticas de reciclagem e de uma legislação específica para definição do assunto com identificação de responsáveis e responsabilidades a serem tomadas pelos fabricantes (EPR's) e grandes consumidores (empresas usuárias).

1.1 - O Problema De Pesquisa

Este trabalho partiu da formulação do seguinte problema de pesquisa: quais fatores influenciam grandes empresas usuárias de tecnologia da informação e comunicação no Brasil na adoção de conceitos de gestão verde de TIC?

1.2 - Objetivo geral

O objetivo deste estudo é contribuir para a expansão do conhecimento na gestão verde da cadeia de suprimentos (GSCM), propondo um novo modelo aplicado a TIC, adequado à realidade empresarial brasileira.

1.3 Objetivo Específico

Especificamente, o estudo visa identificar fatores que influenciam o processo de adoção e aplicação da gestão verde de TIC, em grandes empresas usuárias de TIC, e se esses fatores facilitam ou dificultam esse processo, identificando se surgem espontaneamente ou se as organizações são forçadas a adotar tais conceitos por pressões de mercado ou por restrições legais, ou ainda, por exigência de movimentos ambientalistas ou setoriais.

1.4 - Delimitações da Pesquisa e Estrutura da Dissertação

Os temas gestão verde de TIC e lixo eletrônico são bem recentes, existindo pouca literatura sobre eles, pois a maioria dos estudos surgiu nos últimos cinco anos. Apesar de novo, a abrangência dos dois temas pode tornar qualquer projeto de trabalho muito extenso, fazendo-se necessário delimitar o escopo do estudo para torná-lo exequível dentro dos prazos requeridos, sem perder qualidade.

Neste estudo, foram excluídos os agentes recicladores, sucateiros, fabricantes e distribuidores, pois apesar de serem extremamente importantes no processo de reciclagem de eletrônicos, pouco poderiam agregar ao processo de definição e revisão do modelo proposto de gestão verde de TIC.

Os grandes usuários de TIC na indústria de serviços financeiros e telecomunicações foram o foco principal do estudo por constituírem empresas cujos processos diários de trabalho dependem totalmente do uso de tecnologia de

informática e telecomunicações, sendo ambos altamente estratégicos para o crescimento, a gestão e o controle das empresas nesse setor, sem os quais poderiam se tornar inviáveis. Empresas manufatureiras também foram incluídas no estudo, apesar de TIC não ser tão estratégico para o setor manufatureiro como é para o setor financeiro ou de telecomunicações.

Além desses dois setores, foi ainda considerada, no estudo, uma empresa pública com a finalidade de validar se os mesmos fatores se aplicam ao setor, ou se novos fatores seriam necessários. E foi incluído, também, um grande fabricante de equipamentos de informática que, apesar de estar fora do escopo do estudo, poderia ser útil para confirmar aspectos percorridos no estudo quanto a teorias existentes sobre o processo de sustentabilidade na gestão da cadeia de suprimentos em uma empresa manufatureira de bens duráveis.

Em todos os setores, foram convidadas empresas líderes em termos de receita anual, por se acreditar que as mesmas poderiam estar à frente das demais em seu setor quanto ao tema gestão verde de TIC, considerando, porém, que isso poderia não ser uma realidade para todos os setores do mercado.

Além desta introdução este estudo apresenta no capítulo 2 a revisão teórica que trata dos conceitos fundamentais para o entendimento da gestão verde da cadeia de suprimentos (*Green supply chain management* - GSCM). No capítulo 3 são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para a realização da pesquisa e seleção de casos. No capítulo 4 são apresentados os resultados das pesquisas realizadas e evidências identificadas de cada um dos seis casos pesquisados. No capítulo 5 foram feitas análises comparativas dos casos pesquisados e por último são apresentadas as considerações finais e conclusões do estudo.

2- Revisão da literatura

Sustentabilidade tornou-se um dos principais temas de interesse, seja no meio acadêmico, no mundo corporativo ou na sociedade. Preocupações com a preservação ambiental e ações de conscientização são temas assíduos nas mais diversas áreas de estudo em diferentes regiões do planeta. Isso se deve, principalmente, às frequentes grandes catástrofes ambientais nos últimos anos. Mudanças climáticas são as mais perceptíveis. No meio empresarial o assunto é cada vez mais considerado em definições estratégicas das empresas, pensando todo o ciclo de vida de um produto.

Stuart Hart (1995), com seu artigo “A natural resource-based view of the firm” lançou um questionamento, sobre a adequação do RBV, dado que, até então, em suas definições e estudos, era considerado apenas como recursos internos ou externos à empresa, ignorando-se aspectos e restrições impostas pelo ambiente biofísico (natural). Introduziu-se, desta forma, o conceito do *Natural Resource-based view of the firm*, conforme categorias apresentadas no quadro 1.

Competência estratégica	Forças de direcionamento ambiental	Recursos chaves	Vantagem competitiva
Prevenção da poluição	Minimizar a emissão de efluentes e gases	Melhoria contínua	Menores custos
Adequação do produto	Minimizar o custo do ciclo de vida do produto	Integração com <i>Stakeholder</i>	Se antecipar aos concorrentes
Desenvolvimento sustentável	Minimizar os efeitos ambientais do crescimento e desenvolvimento da empresa	Visão compartilhada	Posição futura

Quadro 1 - Quadro conceitual da visão baseada em recursos naturais (RBV)

Fonte: HART, 1995, p.992

Emerge daí, uma das primeiras definições de desenvolvimento sustentável aplicada ao meio empresarial, levando-se em conta preocupações com o meio ambiente. Nesse mesmo ano, Porter e Van der Linde (1995), publicaram o artigo “*Green and competitive: ending the stalemate*”, na Harvard Business Review, em que defendem a tese de que os investimentos em meio ambiente apresentam-se como importantes diferenciais competitivos, não devendo ser vistos somente como custos. Neste sentido, Ferrer, Ayres, Van Leynseele (1997) sugeriram uma abordagem, enfatizando a redução de consumo de materiais e energia, a

minimização da dispersão de tóxicos, a reciclabilidade e a expansão da durabilidade do produto e serviços. O conceito de sustentabilidade foi se expandindo, incorporando aspectos da capacidade da empresa em competir no presente e no futuro, considerando seu desempenho financeiro e operacional, com o foco específico no seu impacto ambiental (FERRER, 2008).

A temática da vantagem competitiva com base em recursos passou a ser percebida somente após artigo Prahalad e Hamel (1990), publicado na Harvard Business Review, com o título “*The core competence of the corporation*”.

Avanços em áreas como recursos humanos, marketing, desenvolvimento de produtos, tecnologia da informação, logística, operações industriais e outros levaram a produtos e processos produtivos totalmente voltados à maximização de resultados tanto de ordem econômico-financeira como na otimização da utilização de recursos materiais, humanos e industriais, com maior produtividade, menor custo e preços mais acessíveis

2.1 - Gestão verde da cadeia de suprimentos

Haden, Oyler e Humphreys (2009) definem a **gestão verde** como um processo organizacional mais amplo que aplica a inovação para atingir a sustentabilidade, redução de perdas, responsabilidade social e vantagens competitivas, através da contínua aprendizagem e desenvolvimento e pela adoção de metas e estratégias ambientais que estejam totalmente integradas às metas e estratégias da organização. Marcus e Fremeth (2009) consideram que o entusiasmo pela chamada gestão verde deriva da expectativa de que os gestores e as organizações possam conduzir seus negócios para proteger o ambiente. Isso ocorreria se a firma for capaz de adquirir competências verdes.

O conceito de gestão verde da cadeia de suprimentos difere do conceito de gestão da cadeia de suprimentos sustentável, pois o primeiro se refere aos aspectos ambientais da sustentabilidade, enquanto o segundo considera também os aspectos econômicos, sociais e ambientais. Aspectos econômicos quando há retorno financeiro do negócio; social quando diz respeito às pessoas envolvidas no negócio interna (funcionários) ou externamente (comunidade local); e em sustentabilidade ambiental, que é o respeito ao meio ambiente.

Neste trabalho, adotou-se a definição de gestão verde da cadeia de suprimentos ou *Green Supply Chain Management* (GSCM) apresentada por Srivastava (2007), que é a integração de pensamentos e estudos ambientais ao processo de gerenciamento da cadeia de suprimentos, incluindo design do produto, procura seletiva de materiais e componentes, processos industriais de manufatura, logística de entrega do produto final ao consumidor e o gerenciamento do produto ao final de sua vida útil”.

Srivastava (2007) classificou as atividades de GSCM em três tipos básicos:

- 1- *Design* verde - o design é feito, pensando-se no ambiente e na futura desmontagem do produto segundo o seu ciclo de vida. Entram, nesse design, a análise do ciclo de vida do produto (EOL) e considerações ambientais em nível de risco, segurança, saúde ocupacional na produção, prevenção de poluição, preservação de recursos e gestão de resíduos.
- 2- Operações verdes - englobam questões estratégicas e operacionais relacionadas a compras verdes, manufatura/remanufatura de produtos, distribuição, logística reversa e gestão de resíduos.
- 3- Desenvolvimento de mercados para produtos remanufaturados, abrangendo atividades de marketing direcionadas ao segmento, desenvolvimento de canais para remanufaturados e gestão de canibalizações de produtos (novo versus usado).

A definição do GSCM tem uma grande amplitude, indo desde compras verdes até a sustentabilidade ao longo de toda cadeia integrada de suprimentos. O termo tem suas raízes na literatura de gestão ambiental e gestão da cadeia de Suprimentos (GCS) e envolve a análise de toda cadeia produtiva, seus componentes e suas práticas, tais como fornecedores, produtores, distribuidores, consumidores e a logística reversa (Carter; Ellram, 1998; Srivastava, 2007; Gonçalves Dias et al 2012).O quadro 2, extraído de Labegalini (2010), apresenta uma visão ampla dos temas relacionados a GSCM.

Contexto da Gestão sustentável da Cadeia de Suprimentos	Importancia da GSCS	Gestão Ambiental (sistema de Gestão Ambiental e práticas	Vachon e Klassen (2006); Angel e Klassen (1999); Sarkis (1998); Hui et al. (2001)	
		Meio ambiente e competitividade	Porter, M.E. and Van der Linde, C. (1995); Shrivastava (2007)	
		Ecologia Industrial	Korhonen(2004); Ehrenfeld (2004)	
		Gestão da Cadeia de Suprimentos	Sarkis, J. (1995)	
		Cadeia de Suprimentos em Circuito Fechado	Guide, et al. (2003); Wells e Seitz(2005); Zhu et al. (2008)	
		Cadeia de Suprimentos Verde	Beamon (1999); Rao e Holt(2005); Vachon (2007); Sarkis(2003), Walton et al (1998), Van Hoek (1999)	
		Desempenho (ambiental e	Zhu e Sarkis (2004)	
	Design verde	produto	Matos e Hall (2007); Pietrapertosa(2009)	
		Design do produto (design para o ambiente, para a remanufatura, para a desmontagem, etc...)	Sarkis, J. (1995); Zhang et al. (1997)	
	Operações Verdes	Compras	Compras verdes	Zhu e Geng(2001); Min e Galle(1997,2001); Zsidisin e Siferd(2001); Walton et al. (1998); Lu et all. (2007); Zsidisin e Hendrick(1998); Drumwright (1994)
			Manufatura / Remanufatura	Manufatura
		Desmontagem		Gupta e Taleb (1994); Guide er al. (1999)
		Retorno		Guide e Wassenhove(2001)
		Reuso		Kopicki et al. (1993)
		Reciclagem		Hoshino et al.(1995); Isaacs e Gupta(1997)
		Remanufatura		al.(1997a)
		Recuperação		Guide et al.(2000);Thierry et al. (1998)
		Reparo		Guide e Srivastava(1997b)
		Operações	Gupta e Sharma(1995); Gupta(1996)	
		Logística reversa/ Desenho da rede	Logística Reversa	Carte e Ellram (1998); VanHoek(1999)
			Distribuição/Rede logística	Jayaraman et al.(2003)
			Roteirização/Localização	Giannikos(1998)
		Gestão de Resíduos	Prevenção	Sarkis e Cordeiro(2001)
Resíduos (tratamento e descarte)			Caruso et al.(1993); Kaiser et al.(2001)	
Novo mercado	Mercado	Yalabik et al.(2005); Blumberg(1999)		

Quadro 2 – Resumo de referências sobre o tema de GSCM

Fonte: Labegalini, 2010, p.43.

Assim, a gestão da sustentabilidade na cadeia de suprimentos é a gestão de uma cadeia com base nessas dimensões.

A figura 1 retrata claramente as dimensões de gestão da cadeia de suprimentos (GCS) e gestão verde da cadeia de suprimentos (GSCM), onde estão em destaque, com cores mais escuras, os temas que serão abordados neste estudo.

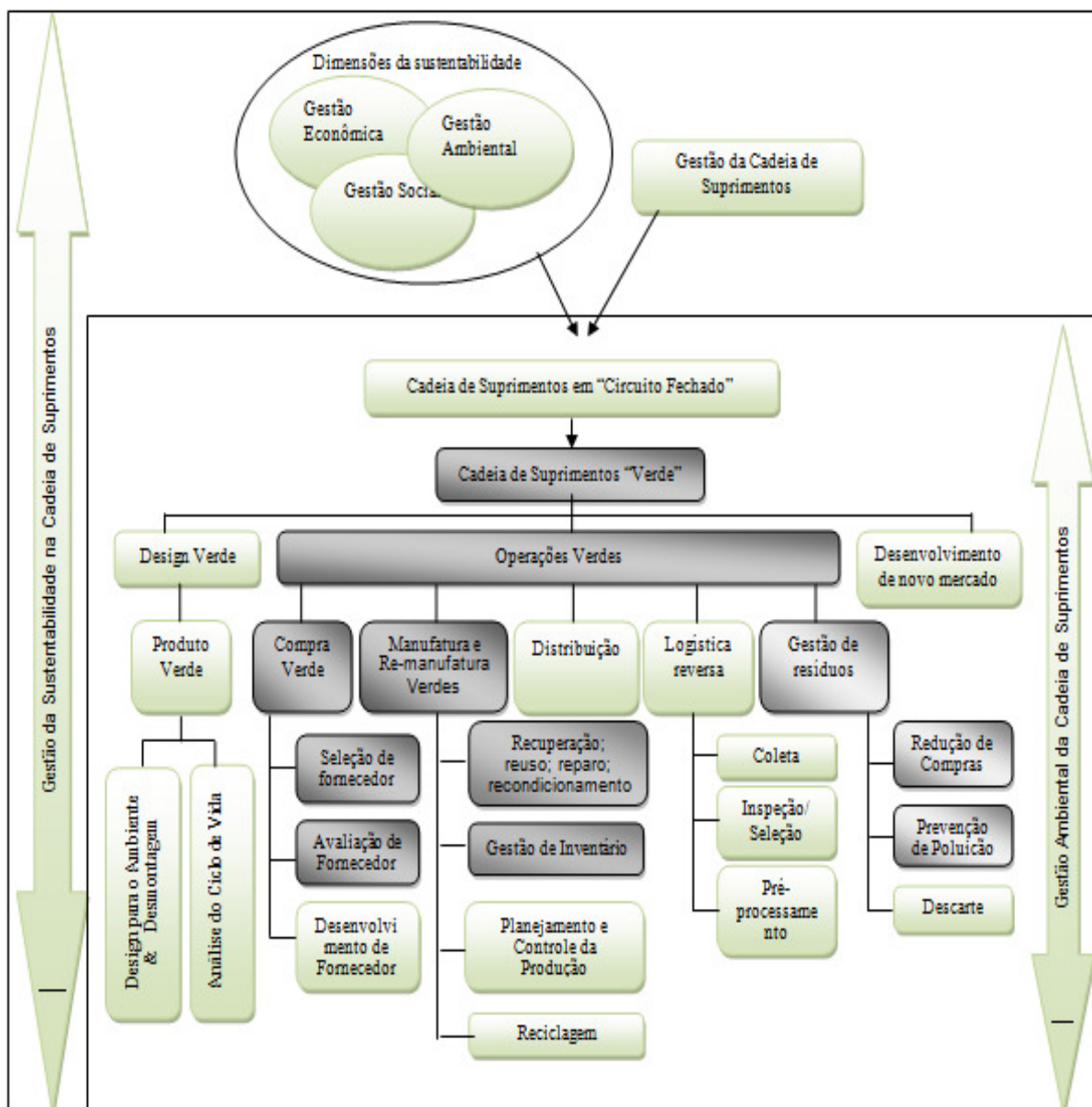


Figura 1 - Gestão da Sustentabilidade na cadeia de suprimentos

Fonte: Adaptado de Gonçalves Dias; Labegalini; Csillag, 2012 ,p.520

2.2 - A Evolução da Tecnologia da informação e comunicação

Os primeiros equipamentos, apesar de alto índice de materiais tóxicos, eram planejados com a distribuição de funcionalidades em diferentes placas eletrônicas, como portas de impressora, controladores de vídeo, controladores gráficos, controladores de redes, modems, processadores, memória RAM, controladoras de discos entre outros que exigiam um processo de montagem mais complexo, com um número maior de fornecedores de diferentes tecnologias, além de todo processo de logística, distribuição e montagem.

Com o avanço da microeletrônica, quando os circuitos passaram a ser integrados, miniaturizados e produzidos em larga escala, os produtos seguiram em uma direção que dificulta hoje a adoção de práticas de logística reversa, remanufatura, reusabilidade, reciclagem e descarte de resíduos. Todos dos produtos de TIC evoluíram em termos de tamanho, peso, capacidade de armazenamento, capacidade de processamento, velocidade e custos de produção.

No começo dos anos 90, os equipamentos passaram a apresentar suas funcionalidades cada vez mais integradas em um único ou em poucos circuitos eletrônicos, facilitando o processo de montagem e distribuição, barateando custos, mas inviabilizando qualquer tentativa de recuperação de possíveis perdas de funcionalidade apresentada pelo produto, dificultando o seu acondicionamento e seu retorno ao mercado, para reutilização. Havendo problema em uma parte do circuito, todo o conjunto será afetado, inutilizando todo o equipamento.

Outro aspecto comprometido foi o reaproveitamento de partes e peças. Os equipamentos, quando desmontados, chegavam a ter um valor considerável, pois isso permitia a realização de melhorias nesses equipamentos, efetuando-se trocas de peças e partes como memória, processador, disco-rígido, turbinando-se os computadores pessoais, prolongando sua vida útil e melhorando seu desempenho para enfrentar a onda de novos sistemas operacionais e ferramentas de trabalho (planilhas, processadores de texto, softwares de banco de dados, e outros) que comumente exigiam cada vez mais recursos do computador, a cada novo lançamento. Essa obsolescência técnica forçada gerou a constante troca de equipamentos, ainda que em bom estado, por questões de desempenho dos softwares neles utilizados e não em função do equipamento em si.

Hoje, o lixo eletrônico gerado pelos componentes dos computadores é um dos maiores do mundo e aumenta de forma acelerada, crescendo muito mais rápido que o lixo urbano (crescimento de 16 a 28% a cada 5 anos). Além disso, 90% dos computadores produzidos no mundo não passam por qualquer tipo de tratamento para redução dos problemas ambientais e, ao final de sua vida útil, vão direto para os aterros sanitários (Acosta; Wegner; Padula, 2008). Os principais problemas ambientais relacionados aos computadores são:

- 1- uso de diversas substâncias tóxicas no processo de fabricação;
- 2- consumo elevado de água e energia durante o processo de fabricação;
- 3- grande quantidade de resíduos tóxicos gerados durante a reciclagem.

Atualmente, a maioria dos produtos eletrônicos de consumo como automotivos, equipamentos de comunicação, computadores e outros se utiliza de microprocessadores e semicondutores. A indústria de computação e comunicação é responsável por 65 % desse consumo (Holden; Kelty, 2009).

Segundo Willians (2004), para se produzir um único chip de memória (32 Mbytes DRAM), gastam-se 1600 gramas de combustível fóssil, 72 gramas de substâncias químicas e 32 litros de água (Williams, 2004). Para se produzir um computador tipo PC com monitor CRT (tubo catódico), utilizam-se 290kg de combustível fóssil e 22kg de substâncias químicas e 1500 litros de água. De toda eletricidade consumida por esse computador, desde sua produção até o final de sua vida útil, apenas 27% são consumidos na sua utilização, considerando um período de 3 anos. Já o processo de produção consome os outros 73% restantes (Williams, Ayres, Heller, 2002; Salinas, 2008).

Os maiores custos de produção em uma fábrica de chips se referem ao uso de energia elétrica nas diferentes fases do processo produtivo e em salas especiais de montagem e purificação dos materiais e peças (sala limpa, refrigeração e outras). Uma fábrica como essa pode consumir diariamente cerca de 7 milhões de litros de água, (Williams, 2004). Essa água, apesar de tratada e reutilizada, é altamente contaminada com metais pesados como chumbo, mercúrio, cromo e outros, praticamente destruindo o solo quando descartada.

2.3 - Tecnologia verde da informação (Green IT)

Nos últimos anos, surgiram diversos estudos e pesquisas relacionados à *Green IT* e *Green IS*. Existem diferentes conceituações sobre *Green IT* e *Green IS*, elaboradas por vários autores.

A evolução do tema no meio acadêmico pode ser identificada através do levantamento de artigos publicados nos principais periódicos da área de administração, que abordaram o tema *Green IT*, a partir de pesquisa efetuada no EBSCO e Google acadêmico. Foram selecionados os periódicos da área de operações e, em cada um deles, realizou-se a busca da palavra-chave “*Green*”, no período compreendido entre 1995¹ e 2010. O quadro 3 apresenta os resultados dos artigos publicados a cada 2 anos, abrangendo o tema sustentabilidade, denominados “*Green RBV*” nas principais publicações internacionais.

Periódico	95/96	97/98	99/00	01/02	03/04	05/06	07/08	09/10	Total	
Academy of Management	3	5	15	9	10	10	8	25	85	10,5%
California Management	0	0	0	2	1	1	0	0	4	0,5%
Int.J. Production Economics	0	0	0	0	0	1	2	5	8	1,0%
Int. Journal .Operations & Product. Management	0	1	2	7	4	3	4	2	23	2,9%
J. of Cleaner Production	0	1	0	3	0	2	7	15	28	3,5%
Journal of Management	8	21	52	45	41	69	114	142	492	61,0%
Journal Oper. and supply chain Management	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
J.Operations Management	0	3	4	7	6	4	9	14	47	5,8%
Organization Science	1	1	0	2	3	0	1	0	8	1,0%
Production and Operations Management	0	1	2	12	7	3	6	3	34	4,2%
Strategic Manag.t Journal	3	8	9	16	8	9	12	12	77	9,6%
total do ano	15	41	84	103	80	102	163	218	808	100,0%
total acumulado	15	56	140	243	323	425	588	806		
% de cada ano/total	1,9%	5,1%	10,4%	12,8%	9,9%	12,7%	20,2%	27,0%		
% acumulada ano/ total	1,9%	6,9%	17,4%	30,1%	40,1%	52,7%	73,0%	100,0%		

Quadro 3 - Artigos Internacionais publicados sobre Green RBV

¹O período inicial de 1995 foi escolhido por ser o ano de publicação dos principais artigos sobre o tema (Hart,1995; Hart e Prahalad, 1995).

Fonte: Elaboração própria

Pode-se perceber que, apesar dos primeiros conceitos surgirem em 1995, com as contribuições de Hart (1995), de Porter e Van der Linde (1995), em seus respectivos artigos, os primeiros 10 anos respondem por apenas 52,5% dos artigos publicados sobre o tema, enquanto os outros 47,5% surgiram nos últimos 4 anos. Mais da metade desses artigos foram publicados no *Journal of Management*, enquanto o segundo colocado, *Academy of Management*, responde por apenas 10% dessas publicações.

Na segunda etapa da pesquisa de revisão de literatura, foram pesquisadas as palavras chaves “*Green IT*” (tecnologia da informação) e “*Green IS*” (sistemas de informática), sem especificação do periódico ou congresso, mas delimitando a busca a partir de 2006. O quadro apresentado no anexo I, detalha o resultado dessa busca, onde são relacionados os principais artigos identificados sobre o tema.

Com essas pesquisas, inicia-se a análise do impacto do *GREEN* (sustentabilidade) no setor de tecnologia da informação (IT), bem como seu desmembramento no dia a dia das empresas.

Green IS normalmente refere-se à adoção de sistema de controle e gestão ambiental, associado ou não a programas de certificação ISO14001, podendo ter uma natureza reativa ou proativa, visando a gestão ambiental, o controle de suas conformidades e a redução de custos associados ao controle e tratamento de poluição ou à prevenção de possíveis penalidades regulatórias. Melnyk, Sroufe, Calantone (2003), avaliam o impacto da existência de sistemas de controle ambiental nas organizações e o impacto da adoção desses sistemas de controle ambiental no desempenho da empresa. Também o artigo de Ferrer, Paiva, Gavronski, (2008) identifica e avalia as motivações e benefícios que levam as organizações a certificarem seus sistemas de gestão ambiental.

Mann, Grant e Mann (2009) definem *Green IT* como o processo que engloba o desenvolvimento estratégico de operações e tecnologia da informação para que, de forma dinâmica, sustentável e responsável, alinhem os objetivos de negócio com os objetivos ambientais de toda operação.

Já O’Neill (2010), define *Green IT* como uma coleção de estratégias e práticas que diretamente reduzem a pegada de carbono das operações de computação de uma organização. O foco não se limita a reduzir o impacto ambiental da tecnologia

da informação e comunicação (TIC), mas também no uso de serviços de TIC, independente de tipo, tamanho ou forma da organização.

Para Molla, Corbit, Pittayachawan (2009), *Green IT* é a aplicação sistemática de critérios de sustentabilidade para desenhar, produzir, distribuir, usar e descartar produtos de TI pelas organizações. O conceito *Green IT* também é associado, muitas vezes, à pegada de carbono e ao uso de metais pesados na fabricação de componentes de hardware ou redução de consumo de energia (IJAB *et al*, 2010).

Estudos do Gartner Group apontam que TIC já é responsável por 2% (dois por cento) da emissão de CO₂ no mundo, superando a emissão das companhias aéreas mundiais (Goasduff, Forsling, 2007). A EPA (Environmental Protection Agency - Agência Americana de proteção ambiental) registrou que o consumo de energia nos data center tem duplicado a cada 5 anos e, em países como os Estados Unidos (USA), já representam quase 2% do consumo total de energia do país. Esse consumo considera servidores, equipamentos adicionais de refrigeração e outros equipamentos auxiliares voltados à internet, conforme gráfico 1 e equivale à produção de energia de 5 plantas energéticas de (1000 MW) nos Estados Unidos ou de 14 plantas para o consumo mundial. (Kooimey, 2007).

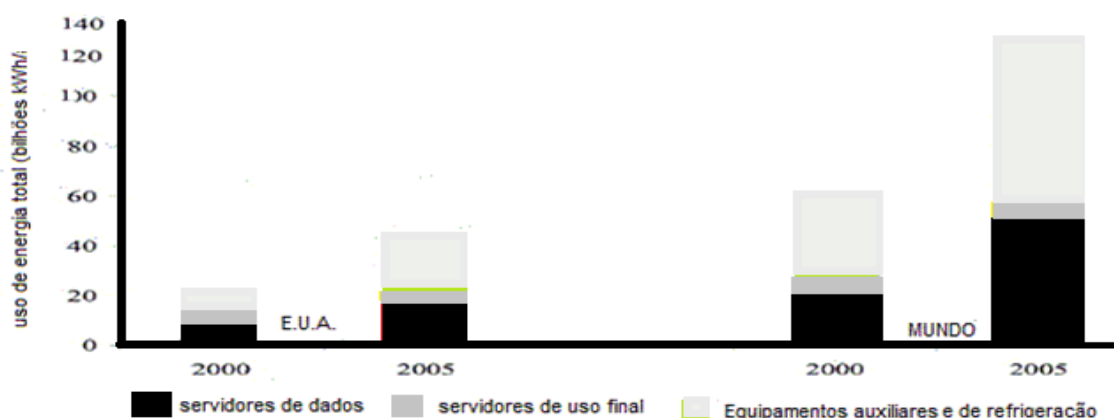


Gráfico 1 - Uso de eletricidade com TIC (2000 e 2005) nos USA e no mundo
Fonte: Kooimey, 2007, p.2

Neste trabalho, relacionamos *Green IT* a ações de desenvolvimento, fabricação e utilização de equipamentos de TIC, visando a redução de poluição ambiental. O modelo de mensuração das práticas verdes na cadeia de suprimentos (*GSCM - Green Supply Chain Management*), proposto e validado por Zhu, Sarkis e Lai (2008 a), será a base para o desenvolvimento desta pesquisa.

2.4 - Green IT - Prova de Conceito

Molla e Cooper (2008) classificaram e organizaram as diferentes propriedades de TIC em cinco categorias de análise, as quais serviram de base para a proposição de um útil às organizações para avaliarem o seu grau de maturidade na adoção de *Green IT*. Os referidos autores denominaram esse *framework* de G-predisposição (G-readiness), conforme figura 2.

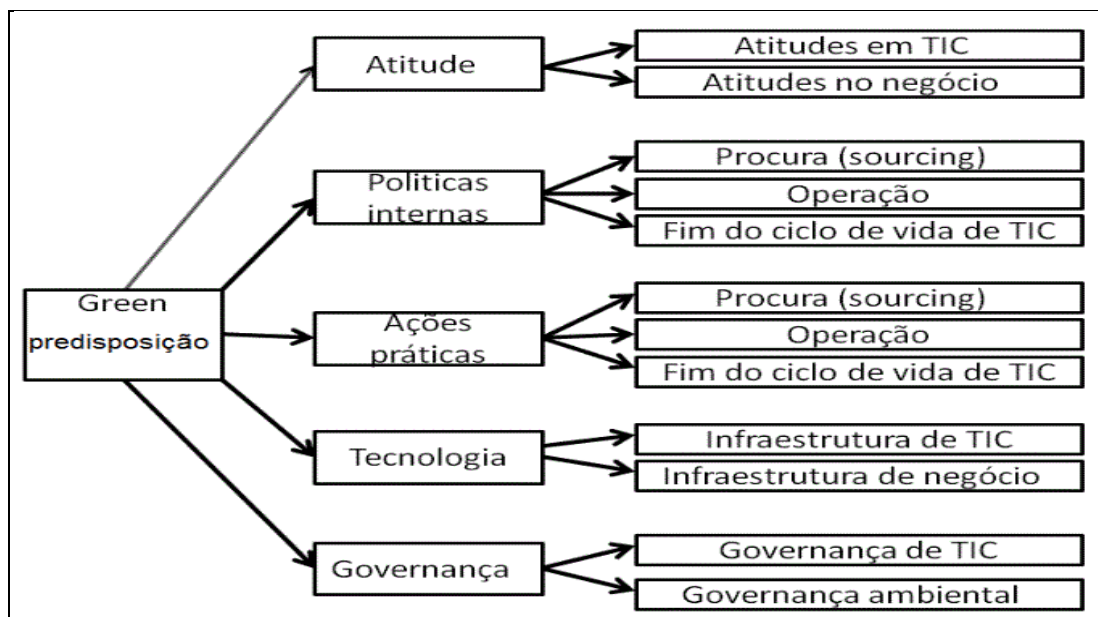


Figura 2 - Framework G-predisposição

Fonte: Molla e Copper, 2008, p.11

As cinco categorias de análise a seguir são detalhadas com base no artigo de Molla e Copper (2008).

Atitude

Refere-se à extensão em que os profissionais das áreas de negócios e de TIC nas empresas possam se interessar, em se tratando de questões ambientais com elas relacionadas. Algumas pesquisas utilizaram os seguintes itens:

- 1- Questões ambientais são consideradas no planejamento das operações de TIC ?
- 2- Eu estou preocupado com mudanças climáticas ? (forte, relativo, fraco)
- 3- As questões de TIC verde estão no meu radar da empresa ?
- 4- Estou preocupado com a redução dos consumos energéticos de TIC ?

Políticas internas

Mede a extensão em que políticas verdes e sustentáveis são desenvolvidas na organização e que permeiam sua cadeia de valores. Pode se estender em três áreas:

- Política de compras verdes de TIC - medindo a extensão adotada pela empresa na política preferencial de compras, baseada em questões ambientais (menor consumo energético, menor uso de componentes tóxicos, menor desperdício nas embalagens, menores gastos energéticos em seu processo produtivo, política de reciclagem pobre e danosa, entre outros). Pode definir um guia de compras verdes.
- Política de serviços e operações - engloba a extensão em que serviços oferecidos pela infraestrutura de TIC, suportam questões encapsuladas em negócios sustentáveis, tais como gerenciamento de consumo de computadores pessoais, normas de uso de recursos de TIC e políticas ambientais.
- Política de fim de vida útil (EOL) - referente a normas e regras de disponibilização e instalação de máquinas e equipamentos na organização.

Em alguns países essas regras podem ser de natureza legal.

Ações Práticas

Nem todas as políticas são completamente implantadas. As organizações podem variar no grau de implantação das práticas verdes de negócios na sua cadeia de valores, influenciando a G-predisposição.

- Ações práticas de compras verdes - capturam a extensão em que decisões de compras e de TIC levam em consideração questões ambientais. Hábitos de compras de consumidores são crescentemente influenciados por questões éticas, afetando setores privados e públicos. Isso inclui o incentivo ao uso de tecnologias verdes durante os processos de solicitações de propostas e os de renovação dos equipamentos de TIC, visando ganhos de eficiência energética.

- Operações e serviços verdes de TIC - envolvem pessoas, clientes, servidores, redes e infraestrutura entre outros, visando à redução do consumo de energia, através da redução do uso de processadores, redução de giro de discos de armazenagem e desligamento de monitores, reduzindo também a pegada de carbono da empresa.
- Gerenciamento verde do fim da vida (EOL) dos equipamentos de TIC - em observância ao gerenciamento da EOL definido por fabricantes, usuários e revendedores como por exemplo, quando um equipamento ou embalagem é reutilizável, porque sua queima ou trituração poderá causar danos ambientais.

Apple e a HP oferecem o serviço de reciclagem gratuita de equipamentos usados na aquisição de um novo. Outro exemplo é o incentivo a empresas a doarem equipamentos a organizações não governamentais (ONG's), a entidades sociais e a escolas públicas. Os seguintes itens podem indicar a dimensão prática da G-predisposição:

- extensão das premiações aos fornecedores que usam tecnologia verde;
- auditar o consumo de energia de sistemas existentes;
- projetos de TI, implementando a redução de energia consumida;
- projetos de TI, maximizando o poder de utilização dos equipamentos;
- ações de visam reduzir a pegada de carbono de TIC;
- implantação de projetos para monitorar a pegada de carbono;
- a extensão em que um equipamento ou máquina será reciclado.

Tecnologia

Refere-se à aquisição de tecnologias verdes mais efetivas ambientalmente, como a virtualização de servidores, otimização do uso de energia nos data Center, uso do porte adequado do equipamento. Pode ser medido sob vários parâmetros:

- extensão na organização de uma infraestrutura de negócios verdes (prédios verdes, fontes verdes de energia, entre outras);
- desenvolvimento de padrões verdes de TIC na empresa;
- consolidação de servidores e virtualização;
- substituição de sistemas e tecnologias por tecnologias mais verdes;
- iniciativas verdes de desenvolvimento de soluções.

Governança

Refere-se ao gerenciamento da infraestrutura para implantar *Green TIC*. Oferece um *framework* para definir o conjunto complexo de atividades nos relacionamentos organizacionais. Define as iniciativas de *Green IT*. Papéis, responsabilidades, contabilização e controle precisam ser claramente estabelecidos (responsabilidade pelo custo e uso eficiente da energia, alocação de orçamento, definição de métricas de avaliação de impacto das iniciativas, entre outras).

As seguintes dimensões podem ser usadas para medir a governança:

- definição clara de papéis, responsabilidades, contabilizações e controle das iniciativas de *Green IT*;
- existência de processos padrões administrativos;
- definição de métricas de avaliação do impacto das iniciativas de *Green IT*;
- alocação de orçamento e recursos para *Green IT*;
- o papel do CIO na empresa considerando iniciativas verdes;
- a responsabilidade do TI no custo de eletricidade.

2.5 - Modelo de previsão/adoção de *Green IT adoption model (GITAM)*

Alguns autores adotaram a linha de estudos de casos, mapeando as ações de *Green IT* adotadas pelas empresas para aumentar o seu grau de sustentabilidade em TIC (Iacobelli, Olson, 2010). Outros autores propuseram modelos para tentar prever se a empresa está caminhando no sentido de adotar o modelo de *Green IT* ou se ela já adotou avaliar o grau de profundidade e extensão em que a organização se encontra (Molla, 2008).

O modelo proposto por (Molla, 2008) é uma combinação de variáveis contextuais (estáticas), variáveis de “predisposição para TI verde” (dinâmicas), e fatores que direcionam fortemente para o *Green IT (drivers)*, podendo prever a intenção de adoção do modelo ou explicar uma boa parte das variações nas práticas de *Green IT*. A figura 3 apresenta esse modelo de forma gráfica.

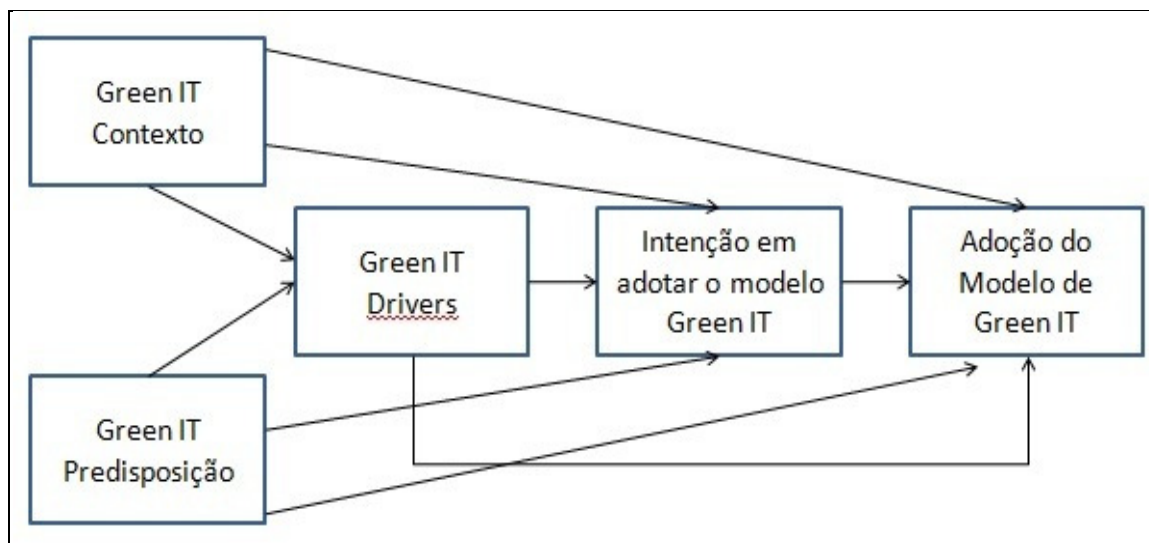


Figura 3 - Modelo de GITAM

Fonte: Molla, 2008, p.660

As variáveis **de contexto** são intrínsecas ao processo de GITAM e estão classificadas em três contextos diferentes: o **contexto tecnológico** relacionado a tecnologia de ponta e/ou tecnologia limpa, com redução de consumos e emissão de gases, maior desempenho, virtualização, e outros; **contexto organizacional** relacionado a tamanho, complexidade, setor, consciência ambiental e o **contexto ambiental**, relacionado a legislações específicas, protocolos, regras setoriais e ações de entidades não governamentais.

As variáveis de predisposição, foram definidas, no tópico anterior “prova de conceito”, como “Predisposição para *Green It*” e estão relacionadas a fatores como atitude, políticas internas, ações práticas, tecnologias e governança corporativa.

Green IT drivers são fatores que dão um forte direcionamento a adoção do modelo de *Green IT*, podendo ser classificados em **econômicos** (eficiência, redução de custos), **regulatórios** (guia de conduta feita por associações privadas ou em conjunto com associações públicas) e **éticos** (responsabilidade social, mão de obra infantil, mão de obra escrava e ações de cidadania).

2.6 - Modelo proposto para este estudo

Para este estudo, adotou-se a junção dos modelos elaborados por (Molla, 2008) na figura 2, tendo como foco aspectos internos da empresa, sobre os quais ela consegue administrar ou ter grande influência e Molla e Cooper (2008), na figura 3, que tem como foco aspectos externos ao ambiente da empresa, mas que direcionam as suas ações e decisões, podendo ser coercitivos ou impositivos. Os direcionadores coercitivos forçam a empresa a seguir na direção do *Green IT*, tais como leis, normas específicas do seu setor, pressões de entidades ambientais. Já, os direcionadores impositivos exigem e impõem que a empresa siga ou adote o modelo, em função de avanços tecnológicos de significativo impacto que motivam diferencial competitivo ou questões éticas ou mesmo econômicas, podendo gerar grandes reduções de custos e que tenham forte impacto em seus resultados. O modelo proposto é apresentado na figura 4.

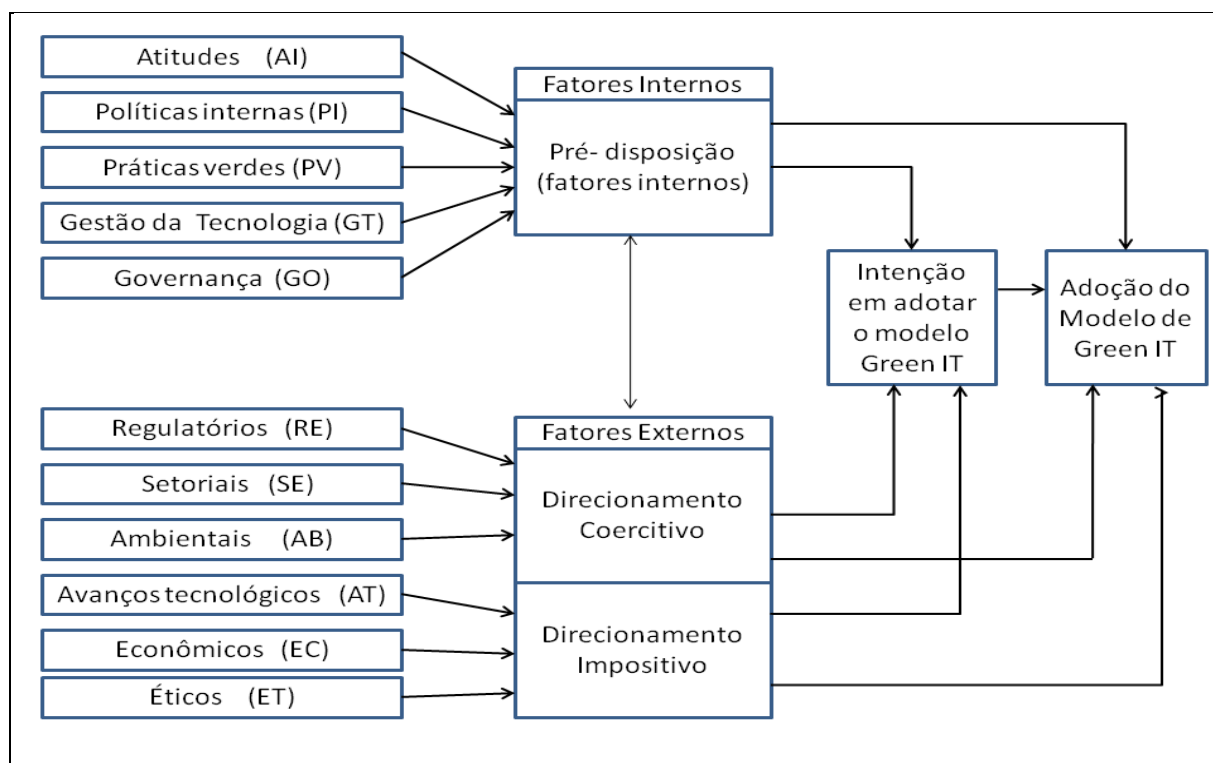


Figura 4 - Modelo conceitual para análise de GSCM em TIC

Fonte: Elaboração própria

3 - Procedimentos Metodológicos

O objetivo deste capítulo é discutir as questões relacionadas à escolha da estratégia de pesquisa mais adequada ao estudo, visando atingir os objetivos da pesquisa e identificando possíveis critérios para a seleção das empresas que fariam parte do levantamento e o método mais adequado de coleta de informações.

3.1 Método e Desenho de Pesquisa

Existem diferentes estratégias de pesquisa que poderiam ser utilizadas na exploração de novas idéias e questionamentos, na construção de novas teorias, no teste de teorias em desenvolvimento ou ainda na expansão e refinamento de teorias existentes. Segundo Yin (2005), as cinco estratégias de pesquisa possíveis em ciências sociais são: experimentos, levantamentos, análise de arquivos, pesquisas históricas e estudos de casos. Esse autor diz ainda que três condições podem ajudar a definir qual é a mais adequada a cada estudo:

- 1- forma de questão da pesquisa proposta;
- 2- extensão do controle que o pesquisador tem sobre os eventos comportamentais atuais;
- 3- grau de enfoque em acontecimentos contemporâneos em oposição a acontecimentos históricos.

Tais condições serviram de base para a escolha da estratégia de pesquisa que atendessem satisfatoriamente às necessidades deste estudo. A relação entre as condições e as estratégias estão ilustradas no quadro 4.

Estratégia de Pesquisa	Forma de questão de pesquisa	Exige controle sobre eventos comportamentais	Focaliza acontecimentos contemporâneos
Experimento	Como? Por quê?	Sim	Sim
<i>Survey</i>	Quem? O quê? Onde? Quanto? Quando?	Não	Sim
Análise de arquivos	Quem? O quê? Onde? Quanto? Quando?	Não	Sim / Não
Pesquisa histórica	Como? Por quê?	Não	Não
Estudo de Caso	Como? Por quê?	Não	Sim

Quadro 4 - Condições e estratégias de pesquisa

Fonte: Yin, 2005, p.24.

Yin (2005) também considera que a primeira e mais importante condição para diferenciar as várias estratégias de pesquisa é identificar o tipo de questão de pesquisa que está sendo apresentada. Questões semelhantes a “o que” são mais exploratórias e, questões “como” e “por que” sugerem mais o uso de estudos de caso, experimentos ou pesquisas históricas. Como o problema da pesquisa é investigar e explorar que fatores facilitam ou dificultam a adoção dos conceitos de gestão verde de TI em grandes empresas usuárias de TIC no Brasil, o estudo de caso, experimentos e pesquisas históricas são os mais indicados como estratégia de pesquisa.

Como este estudo se propôs a examinar acontecimentos contemporâneos, através da observação direta com acesso às pessoas neles envolvidas, sendo possível entrevistá-las, a pesquisa histórica deixou de ser uma boa alternativa, pois o estudo de caso e o experimento podem oferecer uma variedade mais ampla de evidências através de entrevistas, observações diretas, acesso a relatórios de sustentabilidade, entre outras (YIN, 2005).

Finalmente, como na pesquisa realizada não se pode manipular nenhum comportamento relevante, diretamente e sistematicamente, nem em laboratório nem em campo, a estratégia de estudo de caso apresentou-se como a mais recomendada. Com isso, o estudo de caso foi a estratégia adotada, objetivando expandir e generalizar teorias a partir da análise das evidências identificadas em múltiplos casos selecionados (Yin, 2005).

3.2 Estudo de casos múltiplos

Foi adotado o estudo de casos múltiplos, visando mais robustez ao trabalho, reduzindo a possibilidade de vulnerabilidades, através da busca de evidências mais convincentes para o desenvolvimento da teoria (Yin, 2005). Foram utilizados diferentes casos, visando criar a possibilidade de generalização de conclusões e o desenvolvimento da teoria (Voss, 2009).

Em todos os casos seguiu-se o roteiro de entrevistas, detalhado no Apêndice A, onde, para cada categoria de análise, foram utilizados três itens de pesquisa a serem investigados, no processo de gestão de *Green IT*, que poderiam confirmar ou negar a respectiva categoria em cada caso pesquisado.

3.3 Seleção de casos

Estudo de caso pode ser utilizado para diferentes propósitos de pesquisa, como exploração, construção de teoria, refinamento ou expansão da teoria e teste de teoria Voss (2009). Antes da escolha das empresas participantes do estudo, definiu-se como alvo, as empresas que mais investiram em TIC, conforme Meirelles (2010), pois estas, necessariamente, lidam com maiores volumes de equipamentos de TIC quando comparadas com as demais empresas do mercado. De acordo com os dados da pesquisa anual de Meirelles (2010), os setores que mais investem em tecnologia no país, são as empresas de serviços, seguidas por empresas industriais e, por fim, as empresas comerciais, conforme quadro 05.

Gastos e Investimentos em informática (média e por setor)				
% do faturamento líquido				
	Média	Indústria	Comércio	Serviços
2001	4,6%	3,0%	2,0%	6,8%
2003	4,9%	3,2%	2,2%	7,2%
2005	5,3%	3,4%	2,4%	7,5%
2007	5,7%	3,8%	2,6%	8,0%
2009	6,4%	4,1%	2,8%	9,0%
Tendência	7,3%	4,6%	3,2%	10,2%

Quadro 5 - Percentual de faturamento gasto com TIC por setor

Fonte: Meirelles, 2010, p.2.7

No setor de serviços, as empresas que mais investem em TIC são os bancos, com 30% (trinta por cento) mais de investimentos que as demais empresas do setor, seguido pelas empresas de telecomunicações, conforme gráfico 02, Meirelles(2010).

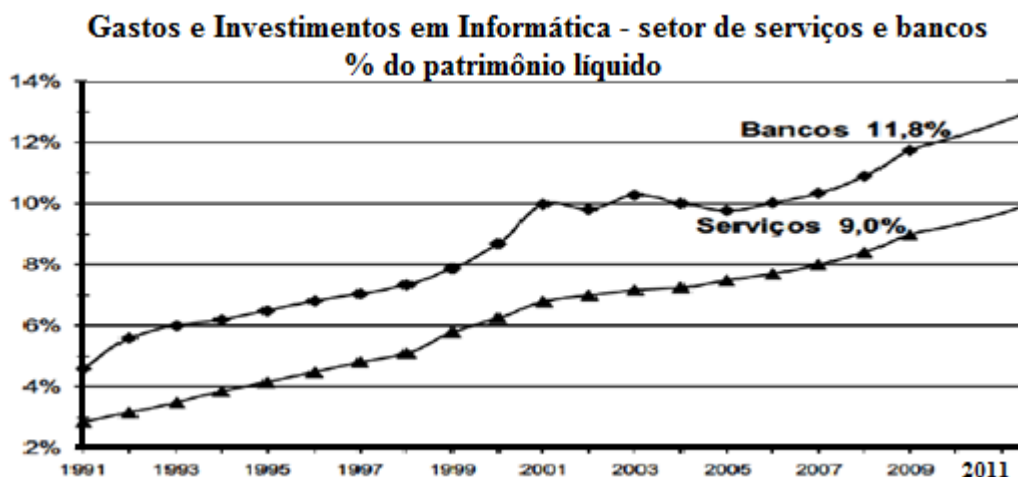


Gráfico 2 - Gastos e investimentos em TIC em serviços e bancos

Fonte: Meirelles, 2010, p.2.7.

Segundo Meirelles (2010), além da análise da relação de gastos e investimentos em TIC sobre o faturamento apresentado nos quadros anteriores, faz-se necessária a utilização de um segundo fator de análise, para que se possa comparar as empresas dentro de um mesmo ramo de indústria, pois a receita como base comparativa não é um indicador confiável, dado que um mesmo montante de receitas em um banco tem um peso completamente diferente em outro setor. Para tanto, utilizou-se o fator CAPT, (custo anual por teclado), obtido pela divisão do total de gastos e investimentos em TIC, pelo total de teclados utilizados pela empresa.

O gráfico 3 apresenta a média do CAPT para o setor de serviços, obtido em 2009, pela pesquisa realizada por Meirelles (2010).

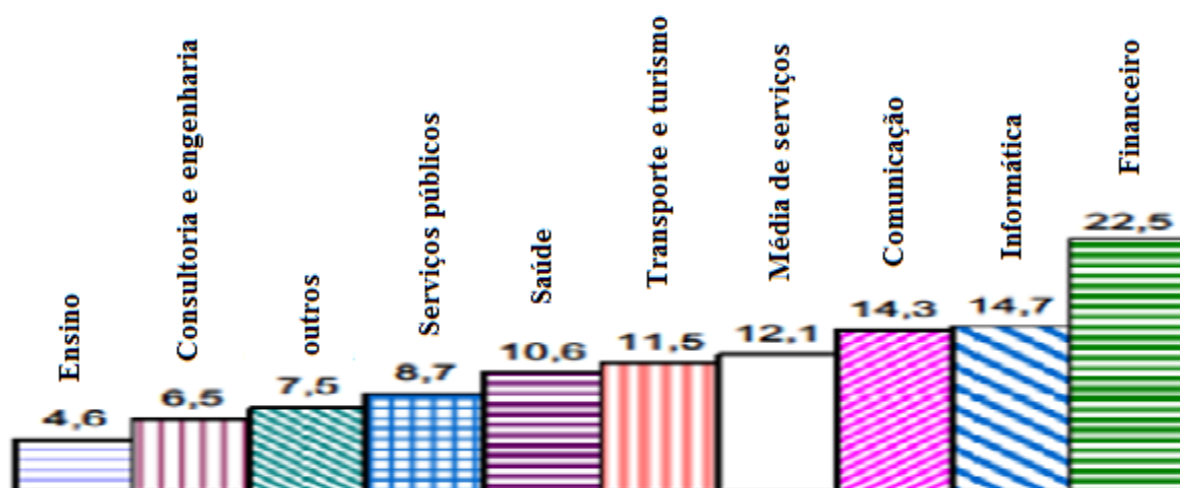


Gráfico 3 - Média do CAPT por ramo de serviços em milhares de US\$

Fonte: Meirelles, 2010, p.2.14.

Já na indústria, pela análise do fator CAPT, o setor que mais investe em TIC é o setor eletroeletrônico, seguido pelos setores de alimentos, bebidas e químico-farmacêuticas, conforme gráfico 04, apresentado a seguir.

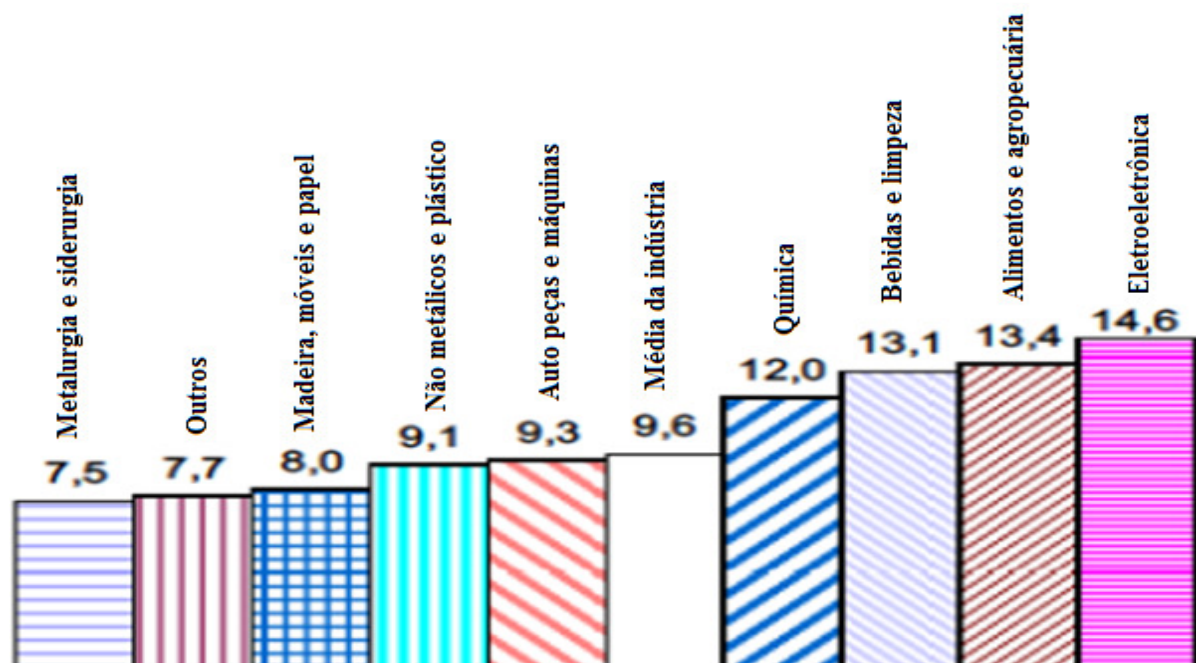


Gráfico 4 - Média do CAPT por ramo de indústria, em Milhares de US\$

Fonte: Meirelles, 2010, p.2.14.

Partindo da identificação dos setores efetuada nos quadros anteriores, para este estudo, foram convidadas duas empresas do setor financeiro (dois grandes bancos), duas de telecomunicações (telefonia celular e telefonia fixa), três indústrias de produtos de consumo (computadores, alimentos e cosméticos), além de uma empresa do setor público, especializada em serviços de processamento de dados para um grande município.

3.3.1 Empresas escolhidas

Os casos foram selecionados por critérios distintos, usando-se a lógica da replicação ao invés da lógica de amostragem. Cada caso selecionado permitiu preverem-se resultados similares (uma replicação literal), ou produzir resultados contrários, mas por razões previsíveis (replicação teórica conforme Voss 2009, p.172). Miles e Huberman (1994) apud Voss (2009) sugerem cinco testes a serem aplicados ao plano de amostragem.

- 1-) O Caso é relevante para o modelo conceitual e questões de pesquisa ?
- 2-) O fenômeno a ser estudado irá aparecer ?
- 3-) O caso permite generalização?
- 4-) O caso é possível e/ou viável?
- 5-) O caso é ético em termos de permissão de divulgação, riscos, potenciais Benefícios, e relacionamento com os informantes ?”

Atendendo a primeira questão proposta por Miles e Huberman (1994), foram convidadas nove empresas diferentes, que, em suas áreas de atuação, estavam entre as três maiores do setor.

A pesquisa foi então realizada, tendo como unidade de análise seis empresas distintas, de diferentes setores: duas delas do mercado financeiro, posicionadas entre os três maiores bancos do país; uma de serviços de Telecom - entre as maiores da América Latina; uma indústria de alimentos, entre as três maiores indústrias do ramo no país; uma de fabricantes de hardware, entre os dois maiores do setor e uma empresa de serviços de processamento de dados do setor público, situada entre as duas maiores do país, a nível municipal, atendendo a quarta questão proposta por Miles e Huberman (1994).

Para o setor financeiro, foram utilizados dois casos, objetivando-se permitir uma replicação literal, em função da previsão de resultados semelhantes para esse setor. Para o setor industrial, foram utilizados dois casos, visando produzir resultados contrastantes, também de forma previsível, a fim de produzir maior validade externa ao estudo.

O quadro 06 apresenta o perfil dos casos pesquisados com informações fornecidas pelos entrevistados e complementadas com informações obtidas através dos relatórios anuais publicados pelos entrevistados, nos casos B, C, D e E.

Caso	Setor da empresa	Ramos de atuação	Faturamento anual	Funcionários
A	Serviços Públicos	Processamento de dados	250 milhões	850
B	Financeiro	Banco comercial	+ 1 trilhão	104 mil
C	Indústria eletroeletrônico	Fabricante de hardware	+ 1,5 bilhões	5.400
D	Telecomunicações	Telefonia fixa e móvel	+ 33 bilhões	20 mil
E	Financeiro	Banco comercial	+ 1 trilhão	+ 80 mil
F	Indústria de consumo	Alimentos e bebidas	+15 bilhões	12 mil

Quadro 6 - Perfil dos casos pesquisados

Fonte: Elaboração própria

O foco do trabalho foi desenvolver a pesquisa em grandes usuários de TIC nos setores previamente selecionados. Foram levantados dados que pudessem confirmar o grau de utilização de equipamentos de TIC, tais como geradores, no-breaks, servidores, estações, impressoras, tamanho da equipe de TIC e outros. O quadro 7 detalha as características de TIC de cada caso pesquisado.

Caso	Servidores	Estações	Impressoras	geradores	Data Center	Área (m2)	Equipe (TIC)
A	300	900	40	1	2	1600	550
B	10.000	100.000	terceirizadas	21	3	10.000	N/D
C	600	5000	200 e demais terceirizadas	N/D	1	2.100	45
D	4800	25000	terceirizadas	2000	3	6.200	1.500
E	32.000	100.000	3.000	N/D	3	8.000	N/D
F	100	2800	terceirizadas	N/D	1	600	30

Quadro 7 - Características de TIC dos casos pesquisados

Fonte: Elaboração própria

Para descrever os casos pesquisados, foram extraídas informações dos materiais eletrônicos fornecidos pelos mesmos, bem como informações disponíveis na mídia e em seus próprios sites WEB. Parte das empresas solicitou que seus nomes fossem preservados, por questões internas, confiando na seriedade do estudo e na postura ética do entrevistador; assim, optou-se por manter no anonimato os entrevistados e as empresas selecionadas.

A identificação das pessoas a serem entrevistadas é, em geral, um processo demorado. Nesse caso envolveu uma série de cuidados, pois se sabia que um contato mal feito poderia inviabilizar a condução da pesquisa naquela empresa. Gonçalves Dias (1997)

1. O primeiro contato foi com pessoas do setor as quais poderiam propiciar o acesso às empresas desejadas. Apresentaram-se lhes o tema do estudo e o perfil do entrevistado, passando-se à identificação do responsável ou responsáveis pela gestão verde de TIC nas empresas alvo.
2. Essas pessoas do setor comunicaram-se com os profissionais responsáveis, apresentando-lhes, o tema da pesquisa, informando que o pesquisador entraria em contato. Não havendo disponibilidade ou adequação de um desses profissionais, solicitava-se a indicação de outro profissional da empresa.
3. Após a concordância, o pesquisador fez contato por telefone com tais profissionais, colocando-os a par dos objetivos do estudo.
4. Para formalizar o contato, foi enviado *email* de apresentação (Apêndice B).

5. Por meio de novo contato por *email*, marcou-se entrevista com os profissionais indicados.

6. Após as entrevistas, enviou-se *email* de agradecimento. (Apêndice C)

Foram entrevistados diretores e gerentes responsáveis pela gestão de TIC em grandes empresas usuárias de TIC, em diferentes setores, para cada um dos casos selecionados. As entrevistas duraram aproximadamente duas horas cada uma, seguindo-se o roteiro detalhado no Apêndice - A, elaborado a partir dos modelos propostos por Zhu, Sarkis e Lai (2008 a); Molla (2008); Sayeed e Gill (2008).

Todas as empresas foram convidadas, primeiramente, via email, conforme apêndice - B, com um *follow-up* via telefone dois ou três dias depois do primeiro email. Em todas, foi grande a colaboração, havendo, também, o reforço sobre a questão da ética e confidencialidade na divulgação dos seus nomes.

Em todas as empresas, houve a solicitação de que seus nomes não fossem divulgados, por questões éticas. Acreditando na ética do estudo, algumas delas forneceram ainda exemplares de relatórios anuais de sustentabilidade publicados recentemente. O porte das empresas convidadas e o importante papel desempenhado em seus setores permitiram grandes contribuições ao estudo. Assim, atendeu-se à terceira e à quinta questão proposta por Miles e Huberman (1994).

A empresa do setor público foi a que respondeu mais rapidamente ao convite, agendando a entrevista em apenas uma semana. Em nenhuma das empresas convidadas existia qualquer relacionamento direto ou indireto com os entrevistados.

Das empresas convidadas a fazer parte do estudo, uma do setor de fabricação de cosméticos não aceitou, alegando tratar de assuntos confidenciais e estratégicos. Apenas o que estava no seu site poderia ser divulgado. A outra, do setor petroquímico, informou não ter autonomia nenhuma de decisão quanto às questões de TIC, sendo tudo definido pela empresa controladora.

Todos os entrevistados ocupavam cargos de liderança, em diferentes níveis gerenciais (coordenador, gerente, superintendente), todos com formação superior e, quase todos, com pós-graduação em suas respectivas áreas de atuação. A maioria dos entrevistados estão a mais de dez anos na empresa pesquisada.

Para os casos pesquisados B, D, E foram feitas duas entrevistas (B¹, D¹, E¹), visando complementar o levantamento de dados e também aumentar a validade e

confiabilidade da pesquisa, segundo Yin (2005). Já no caso C, por ser uma empresa mais com a característica de fabricante e menos como usuária, fez-se apenas uma entrevista, complementada com relatórios anuais de sustentabilidade disponíveis, pois apesar de a mesma estar fora do perfil desejado para o escopo, os dados levantados serviram de grande confirmação e contribuição para revisão do modelo em estudo, confirmando-se, exatamente, a teoria desenvolvida por Srivastava (2007) e Hart (2005), mencionada no capítulo 3 deste estudo. O caso A foi incluído com a finalidade de testar e expandir o estudo, apesar das limitações legais desse setor para colocar em prática ações de gestão verde de TIC no Brasil. O perfil dos entrevistados está detalhado no quadro 8.

Caso	Data da entrevista	Cargo do(s) entrevistado(s)	Formação	Tempo empresa (anos)	Forma utilizada	Duração
A	06/08/12	Gerente de divisão	Administração de Empresas	20	Visita	2 h e 30 min
B	23/08/12	Superintendente de infraestrutura	Engenharia elétrica	27	Visita	2 h
C	29/08/12	Superintendente de sustentabilidade	Informática com Especialização em Marketing	26	Visita	2 h
D	12/09/12	Gerente de engenharia e infraestrutura	Engenharia elétrica	14	Visita	1 h e 30 min
E	12/09/12	Seis gerentes de Processamento de dados	Administração de Empresas e Informática	Todos +20	Visita	3 h
F	13/09/12	Gerente de TIC e Coordenadora de TI	Ciência da computação	4 e 5	Visita	2 h
D ¹	25/09/12	Líder de projetos	Mestrado em Administração Internacional	7	Visita	1 h e 30mjn
E ¹	28/09/12	Gerente de patrimônio	Administração de Empresas	20	Telefon e	30 min
B ¹	03/10/12	Superintendente de sustentabilidade	Administração de empresas e pós em economia	6	Telefon e	1 h

Quadro 8 - Perfil dos entrevistados e respectivas entrevistas realizadas

Fonte: Elaboração própria

Nos casos A e F, não foram feitas entrevistas adicionais, pois o caso F foi feito com a presença de dois entrevistados simultaneamente e, durante a entrevista, percebeu-se pouca contribuição para o estudo, devido a gestão verde de TIC estar em segundo plano nas estratégias da empresa e, praticamente, inexistirem ações em andamento na mesma que pudessem servir aos propósitos de pesquisa, tais como exploração, construção de teoria, refinamento ou expansão da teoria e teste de teoria (Voss, 2009).

Cada entrevista durou em média uma hora e trinta minutos e a mais longa, cerca de duas horas. Após o levantamento de informações para a caracterização da empresa e do seu porte, foram aplicadas as questões apresentadas no apêndice A, com a utilização de gravador de voz e anotações durante a entrevista. Em todas as empresas entrevistadas, foi possível identificar os fatores em estudo, atendendo à segunda questão proposta por Miles e Huberman (1994).

Posteriormente, as gravações foram transcritas para texto com o auxílio do software Via Voice, da IBM, que ajudou a transcrever cerca de 70% do conteúdo das entrevistas gravadas. Os demais 30 % foram feitos manualmente, com correções e digitações de palavras não identificadas pelo software. Assim, pode-se afirmar que as cinco questões propostas por Miles e Huberman (1994) para validação do plano de amostras, foram atendidas durante a realização deste estudo.

3.4 Definição de instrumentos e técnicas de coleta

Evidências para um estudo de caso podem vir de fontes distintas: documentos, registros em arquivos, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos (Yin, 2005, p.109). Bonoma (1985:203) apud Gonçalves Dias (1997) nota que o estudo de caso implica múltiplas fontes de dados. “Como outros métodos qualitativos, os casos confiam em relatos verbais (entrevista pessoal) e observação como fontes de dados primários”. Entretanto, segundo o autor, distinguem-se de outros métodos qualitativos, pois envolvem dados quantitativos. Essas outras fontes de dados servem como um significado de triangulação perceptual e provém um quadro completo de estudo do negócio. O autor cita alguns exemplos, como: dados financeiros (receita operacional, lucro bruto), dados de desempenho mercadológico (participação de mercado), dados de concorrência e mercado, entre outros, como arquivos escritos (memorandos), planos de negócio, relatórios de desempenho, sustentabilidade e outros. Para atender aos objetivos propostos, utilizaram-se as seguintes fontes para levantamento dos dados (QUADRO - 9).

Fonte de dados	Onde foi coletado	O que foi coletado
Primários	Caso A - Setor Público Caso B - Setor financeiro Caso C - Eletroeletrônico Caso D - Telefonia fixa e móvel Caso E - Setor financeiro Caso F - Indústria de alimentos	Informações variadas, conforme roteiro aplicado, para construir quadro resumo de cada estudo de caso.
Secundários	Relatório de sustentabilidade de cada um dos casos selecionados - 2011, quando disponível	Ações sustentáveis praticadas pelas empresas-caso, que tenham relação com TI verde.
	Pesquisa anual da FGV de administração de recursos de TIC	Dados estatísticos de cada setor de interesse. Investimentos em TIC, TCO por teclado
	Recycling: from e-waste to resources. United Nations Environment Programme & United Nations University, 2009.	Dados estatísticos, volumes e tendências no mercado mundial e Brasil.
	Site WEB de cada caso em estudo	Descrições sobre a história da empresa e sua constituição, valores, organização, missão, clientes, e outros.

Quadro 9 - Fontes utilizadas para levantamento de dados

Fonte: Elaboração própria

O uso de arquivos foi descartado, pela dificuldade de acesso às informações, consideradas confidenciais e indisponíveis. O uso de relatórios de sustentabilidade publicados anualmente por exigência da Bolsa Americana e pesquisas setoriais realizadas pela FGV foram utilizados como fontes secundárias, conforme quadro 10.

Observações diretas e observações participativas também foram descartadas por não serem aplicáveis ao estudo, uma vez que esse tipo de instrumento se aplica mais a acontecimentos em tempo real e a situações onde o pesquisador pode atuar no evento, podendo, inclusive, influenciar o seu direcionamento.

O uso de entrevistas pessoais, baseado em um roteiro, como técnica de coleta foi o mais indicado como fonte primária de dados por apresentar, como ponto forte, a possibilidade de se focarem diretamente os tópicos em estudo e permitir inferências sobre esses tópicos, a partir das percepções geradas durante as entrevistas e na análise das mesmas. O roteiro, baseado na revisão da literatura, permitiu otimizar a coleta de dados. As entrevistas foram realizadas pelo próprio mestrando e registradas com o uso de gravador, mediante autorização verbal de cada entrevistado. Posteriormente, fez-se a transcrição dos registros gravados.

O protocolo de pesquisa foi desenvolvido antes do trabalho de campo, fazendo-se ajustes após a realização do piloto do estudo de caso. O estudo piloto,

segundo YIN (2005), ajuda a refinar o planejamento da coleta de dados, tanto no que se refere ao conteúdo dos dados e procedimentos a serem seguidos, quanto no que concerne à relevância das questões e à logística do trabalho de campo. Foram utilizadas as recomendações de Yin (2005).

1. Validade dos constructos - O uso de múltiplos casos, como fontes de evidência, contribuíram para destacar as linhas convergentes de investigação (Yin, 2005, p.57).
2. Validade interna - Padronização da análise e construção da lógica da explanação, utilizando modelos lógicos, considerando as evidências de forma justa e todas as explicações possíveis, buscando evidências incontestáveis, produzindo conclusões analíticas convincentes e eliminando interpretações alternativas (Yin 2005, p.58 e p.140).
3. Validade externa - Uso da lógica da replicação literal e da replicação teórica entre os estudos de casos múltiplos. Foram utilizados casos múltiplos, visando resultados similares e outros, visando resultados contrários, de forma previsível, dando maior validade externa ao estudo (Yin, 2005, p.58).
4. Confiabilidade - A coleta de dados se deu pela aplicação do roteiro definido, selecionando-se o que seria estudado e como. As operações do estudo de caso podem ser repetidas, apresentando os mesmos resultados, se forem seguidos os procedimentos de coleta de dados definidos no roteiro de pesquisa detalhado no apêndice - A, minimizando erros e vieses do estudo.

3.4.1 Categorias de análise e itens de pesquisa

O modelo proposto e validado por Zhu, Sarkis e Lai (2008a), para investigação das práticas verdes na cadeia de suprimentos (GSCM - *Green supply chain*), foi a base para o desenvolvimento do quadro de categorias de análise em GSCM em TIC, conforme quadro 10, a partir do qual foi elaborado o roteiro de entrevistas.

As categorias de análise foram classificadas em dois grupos principais: o grupo de fatores internos (figura 2), indicando uma predisposição voluntária à adoção de práticas de *Green IT* e grupo de fatores externos (figura 3), exercendo uma pressão sobre os dirigentes da empresa, forçando-os a adotar práticas de

Green IT de forma coercitiva ou impositiva. Para cada categoria de análise foram elaborados itens de pesquisa com a finalidade de se identificar a existência ou não de cada categoria no caso em estudo.

Os fatores internos são compostos pelas categorias atitudes, políticas internas, práticas verdes, gestão da tecnologia e governança; e os fatores externos são compostos pelas categorias regulatórios, setoriais, ambientais, avanços tecnológicos, econômicos e éticos (figura 4).

Após a realização da primeira entrevista, o roteiro foi revisado e foram mantidas apenas três dos itens de pesquisa para cada categoria de análise, reduzindo-se o tamanho do roteiro, deixando-o mais adequado à disponibilidade de tempo dos entrevistados, estimado em 90 minutos, e eliminando redundâncias existentes cuja finalidade era a confirmação cruzada.

Na pesquisa empírica, foram detalhados três itens de pesquisa para cada uma das categorias em estudo, visando identificar a existência e influência de cada uma das categorias no processo de adoção e gestão de *Green IT*.

Categorias de análise	Itens de pesquisa	Fator
Atitudes (AI)	Assunto TI verde está em pauta nas reuniões estratégicas da empresa	AI1
	Existe uma gerência específica para assuntos de sustentabilidade	AI2
	Preocupação em reduzir consumo de energia, água, geração <i>e-lixo</i>	AI3
Políticas Internas (PI)	Programas de incentivo a práticas sustentáveis (redução, reutilização, repensar hábitos, eliminar desperdícios)	PI1
	Política de compras que suportem questões éticas e sustentáveis (reuso, gerenciamento de consumos, descarte correto)	PI2
	Política de gestão de fim da vida útil (EOL) - descarte adequado	PI3
Práticas verdes (PV)	Procura de produtos e serviços certificados (selo verde)	PV1
	Procura por produtos inteligentes (eficiência, economia, auto desligamento)	PV2
	Busca por produtos projetados para recuperação e ou reciclagem	PV3
Gestão da Tecnologia (GT)	Desativação/substituição de produtos onerosos ou não sustentáveis	GT1
	Reduzir a frequência de troca de equipamentos e troca entre áreas	GT2
	Adoção de serviços SaS, <i>virtualização e data centers</i> , mobilidade	GT3
Governança (GO)	Avaliação de práticas ambientais de fornecedores de TIC	GO1
	Programa de auditoria e certificação ambiental ISO14001 e SAS 70	GO2
	Melhoria da imagem sobre a situação ambiental da empresa	GO3
Avanços Tecnológicos (AT)	Surgimento de produtos mais eficientes em consumo e emissões	AT1
	Produtos desenhados para recondição e reciclagem	AT2
	Produtos desenvolvidos com componentes menos tóxicos e danosos	AT3
Setoriais (SE)	Certificações internacionais como SAS-70	SE1
	Regras do WEEE (<i>Waste Electrical and electronic equipment</i>) para mercado da Comunidade Européia	SE2
	Padrão internacional EPA para mercado dos Estados Unidos	SE3
Ambientais (AB)	Redução de emissão de gases, uso de água e consumo de energia	AB1
	Redução de descarte de resíduos sólidos	AB2
	Diminuição de consumo de materiais tóxicos e/ou perigosos	AB3
Econômicos (EC)	Venda de excesso de ativos de TIC	EC1
	Venda de material usado e refugos (<i>sucata</i>)	EC2
	Diminuição dos custos de compras de produtos e suprimentos de TI	EC3
Regulatórios (RE)	Leis ambientais e de tratamento e coleta de lixo eletrônico	RE1
	Leis de extensão da responsabilidade do fabricante (EPR - <i>Extended Product Responsibility</i>)	RE2
	Leis sociais e regras sindicais específicas de periculosidade	RE3
Éticos (ET)	Utilização de mão de obra escrava/infantil em seu processo produtivo	ET1
	Condições de trabalho e práticas ambientais e sociais inadequadas	ET2
	Envolvimento em questões de fraudes, corrupção, desvios	ET3

Quadro 10 - Categorias de análise de GSCM em TIC

Fonte: Elaboração própria

4 - Resultados da Pesquisa Empírica

A seguir apresentam-se os resultados de cada unidade de análise e as respectivas evidências das categorias pesquisadas.

4.1 - Caso A - empresa do setor público

O caso **A** é uma empresa pública, de economia mista, que atua no setor de tecnologia da Informação e comunicação, desempenhando papel fundamental de prover três grandes municípios do Brasil com soluções de TIC para suas administrações (apêndice D).

A empresa “**A**” tem investido na excelência de atendimento e no fortalecimento de seu modelo de gestão, priorizando o empreendedorismo e a inovação alinhando suas diretrizes à tendência mundial do setor. Com base nisso, as soluções desenvolvidas pela empresa “**A**” contribuem para a melhoria do desempenho dos municípios nas áreas de educação, saúde, gestão, planejamento e finanças entre outras.

A empresa “**A**” é uma empresa de economia mista, fundada a mais de quarenta anos, que atua na elaboração das políticas de informação e de informática, na modernização dos órgãos e entidades municipais, oferecendo serviços nas áreas de Tecnologia da Informação e comunicação (TIC), viabilizando um atendimento de qualidade à população e contribuindo, assim, para seu desenvolvimento social e econômico.

Sua estrutura organizacional é formada por seis diretorias: Vice-Presidência de Relacionamento e Desenvolvimento, Relacionamento e Desenvolvimento I e II, Infraestrutura, Administração e Finanças, e de Participação.

Os sistemas desenvolvidos e ofertados pela empresa “**A**” estão dirigidos principalmente para a automação da gestão pública, geoprocessamento, aplicações para as áreas de educação, saúde, esporte, cultura e outros. Acompanha também diferentes processos administrativos.

4.1.1 - Observações empíricas do Caso A

Atitude (AI)

Refere-se à extensão em que os profissionais das áreas de negócios e das áreas de TIC, nas empresas pesquisadas, estão preocupados e interessados com questões ambientais relacionadas ao uso de TIC e como a adoção de práticas de TIC pode ajudar a resolvê-las (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas no processo de pesquisa são apresentados no quadro 11.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
AI1	Assunto TI verde está em pauta nas reuniões estratégicas da empresa	...a empresa ainda não tem um grande programa de sustentabilidade, mas ela tem uma turma se especializando na FIA, fazendo MBA em sustentabilidade e, após esse curso, deverão propor e apresentar um programa para toda a empresa. ...Não existe um programa nem de incentivo, nem de penalização. O RH tem desenvolvido palestras de criação de cultura-conscientização
AI2	Existe uma gerência específica de assuntos de sustentabilidade	...a empresa ainda não tem um grande programa de sustentabilidade e, após esse curso, deverão propor e apresentar um programa para toda a empresa...
AI3	Preocupação em reduzir consumos (energia, água, geração e-lixo)	...Hoje a preocupação tem sido em nível de consumo de energia, ar condicionado e outro tem como ponto de partida a área de TI, especificamente hardware, mas deverá, com esse novo programa a ser proposto, se estender por toda a organização...

Quadro 11 - Categoria Atitudes e evidências empíricas do caso A

Fonte: Elaboração própria

Pelas evidências levantadas, não existe ainda uma área específica para tratar dos assuntos de sustentabilidade em TIC e nem um programa definido de ações e práticas nessa direção. Apesar disso, vem realizando ações no sentido de reduzir consumos, buscando melhor desempenho no uso de TIC e investindo na capacitação de seu pessoal em MBA em sustentabilidade na FIA com previsão de conclusão até o final de 2012 com a finalidade de se estruturar um programa para toda a empresa durante o ano de 2013.

As evidências confirmam a categoria **Atitudes** no caso **A**.

Políticas Internas (PI)

Mede a extensão em que políticas verdes e sustentáveis são desenvolvidas na organização e que permeiam sua cadeia de valores. (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas no processo de pesquisa são apresentados no quadro 12.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
PI1	Programas de incentivo a práticas sustentáveis (repensar hábitos, redução, eliminar desperdícios, reutilização)	...deixar um monitor desligado para economizar energia, economizar papel, controle de impressões por departamentosNão existe um programa nem de incentivo, nem de penalização. O RH tem desenvolvido palestras de criação de cultura-conscientização
PI2	Política de compras que suportem questões éticas e sustentáveis (reuso, gerenciar consumos, descarte correto)	...ao fazermos os termos de referência nas novas aquisições, já colocamos nas especificações os indicadores de métricas de economia de energia, TI verde, condição de coleta e descarte.
PI3	Política de gestão de fim da vida útil (EOL) - descarte adequado	...especificações dos indicadores de métricas de economia de energia, TI verde, coleta pós o uso para o encaminhamento correto de descarte.

Quadro 12 - Categoria Políticas Internas e evidências do caso A

Fonte: Elaboração própria

As evidências confirmam a categoria **Políticas internas** no caso pesquisado. Entretanto, no setor público, a criação de políticas específicas de compras de TIC ou de gestão de ativos de TIC não podem ser exigidas ou realizadas de forma direta, pois se faz necessário a criação e definição de critérios de avaliação e pontuação de fornecedores, produtos e serviços que possam chegar ao resultado desejado. Isso acaba por dificultar e retardar a implantação e o desenvolvimento da gestão verde de TIC no setor público.

Práticas verdes (PV)

Nem todas as políticas internas são completamente implantadas. As organizações podem variar no grau de implantação das práticas verdes de negócios na sua cadeia de valores (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 13.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
PV1	Procura de produtos certificados (selo verde)	...no ano passado fizemos uma licitação para a compra de servidores novos com as exigências de menor consumo menor poluição e aderentes a padrões internacionais
PV2	Procura de produtos inteligentes (econômicos, auto desligamento, eficientes)	...ao fazermos os termos de referência nas novas aquisições, já colocamos nas especificações os indicadores de métricas de economia de energia, TI verde, correto descarte...
PV3	Busca por produtos projetados para recuperação e ou reciclagem	...ao fazermos os termos de referência nas novas aquisições já colocamos nas especificações .coleta após o uso para o encaminhamento correto de descarte. ...por sermos empresa pública, não podemos criar regras para avaliar fornecedores, mas... colocar regras de escolha de fornecedores e produtos.

Quadro 13 - Categoria Práticas Verdes e evidências do caso A

Fonte: Elaboração própria

Novamente, por ser setor público, tudo tem que ser feito dentro de critérios legais, o que dificulta a implantação de práticas específicas de compras de TIC ou de gestão de ativos de TIC, pois não podem ser implantadas ou realizadas de forma direta, o que dificulta e retarda a implantação e o desenvolvimento da gestão verde de TIC.

As evidências confirmam a categoria **Práticas Verdes** no caso **A**.

Gestão da Tecnologia (GT)

Refere-se à aquisição de tecnologias verdes mais efetivas ambientalmente, como a virtualização de servidores, otimização do uso de energia nos data Center, uso do porte adequado do equipamento (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 14.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
GT1	Desativação/substituição de produtos onerosos ou não sustentáveis	...onde reduzimos de 750 para 350 servidores. Contratamos servidores mais robustos, com mais capacidade de processamento, menor consumo de energia, menos poluentes...
GT2	Reduzir a frequência de troca de equipamentos e troca entre áreas	...tínhamos um parque gigantesco de impressoras, mas isso foi centralizado para a permitir o gerenciamento desses consumos... ...Nós temos uma área especializada de suporte que faz manutenções preventivas e o rodízio de máquinas melhores para a equipe técnica
GT3	Adoção de serviços SaS, virtualização e data centers, mobilidade	...o conselho municipal de informática estabelece que devemos atuar como o provedor de data center para todas as secretarias do município além de hospedagem. Em função dessa lei, não é admitida terceirização... ...alguns desses servidores são mainframes de altíssima capacidade de processamento e com recursos de virtualização, internet

Quadro 14 - Categoria Gestão da Tecnologia e evidências do caso A

Fonte: Elaboração própria

As evidências confirmam a categoria **Gestão da tecnologia** no caso pesquisado. No setor público tudo tem que ser feito dentro de critérios legais, o que dificulta a implantação de práticas específicas de gestão de ativos de TIC, pois não podem ser implantadas ou realizadas de forma direta. Isso dificulta e retarda a implantação e o desenvolvimento da gestão verde de TIC nesse setor. Essa mesma condição força a empresa a possuir uma equipe interna de manutenção de equipamentos de TIC para se obter uma extensão da vida útil e melhor aproveitamento dos equipamentos, à medida que os mesmos entram na fase de obsolescência técnica através de upgrades específicos. Por ser uma empresa que atua como data center especializado para atender empresas do setor público, o mesmo procura estar atualizado em termos tecnológicos e se utiliza de recursos modernos como virtualização, inclusive para mainframes. Quanto à mobilidade, a empresa iniciou um projeto piloto de automatização de equipes de fiscalização de trânsito e vigilância sanitária, que deverá se estender a outros clientes (secretarias e autarquias).

Governança (GO)

Refere-se ao gerenciamento da infraestrutura para implantar *Green IT*. Molla (2008) sugere as seguintes dimensões para medir a governança:

- definição clara de papéis, responsabilidades e controles das iniciativas de *Green IT*;
- existência de processos padrões administrativos;
- definição de métricas de avaliação do impacto das iniciativas de *Green IT*;
- alocação de orçamento e recursos para *Green IT*;
- o papel do CIO na empresa, considerando iniciativas verdes;
- a responsabilidade do TI no custo de eletricidade.

Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas no processo de pesquisa são apresentados no quadro 15.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
GO1	Avaliação de práticas ambientais de fornecedores de TIC	... temos pulverizado nas diversas diretorias a atribuição da governança corporativa..., a comissão de licitação que pode visitar e auditar o licitante (diligência à casa do fornecedor), em segundo nível, o gestor de contratos que também exerce uma auditoria no momento da aprovação do contrato..., e, em terceiro lugar, a auditoria interna pode sortear alguns fornecedores e fiscalizá-los...
GO2	Programa de auditoria e certificação ambiental ISO14001 e SAS 70	...exigimos a aderência dos fornecedores a padrões internacionais... ... a comissão de licitação que pode visitar e auditar o licitante (diligência a casa do fornecedor), em segundo nível o gestor de contratos, no momento da aprovação do contrato e da prestação do serviçoauditoria interna pode sortear fornecedores e fiscalizá-los.
GO3	Melhoria da imagem sobre a situação ambiental da empresa	...por sermos uma empresa provedora de TI, temos que nos tornar modelos para todo o município ... para poder cobrar da iniciativa privadaOs municípios do Brasil de uma forma geral também solicitam visitas a nossa empresa para conhecer o que estamos fazendo...

Quadro 15 - Categoria Governança e evidências do caso A

Fonte: Elaboração própria

Os itens de pesquisa relacionados aos fornecedores de TIC são utilizados apenas de forma indireta, visto que a empresa procura trabalhar apenas com grandes fornecedores internacionais, em razão de os mesmos serem obrigados a seguir exigências rigorosas do mercado americano e europeu.

Com relação ao item “imagem”, as evidências confirmam que a empresa vem se tornando uma referência no seu setor em decorrência de exposições nacionais e internacionais para as quais seus dirigentes são convidados a expor seus projetos e também as constantes visitas de empresas similares de outros municípios que procuram acompanhar a atuação da empresa A, no entanto, não há evidências de que esses projetos estejam necessariamente ligados a *Green IT*.

As informações apresentadas não estão relacionadas à *Green IT*, o que não permite concluir que a categoria governança influencie a gestão verde de TIC.

Não foram identificadas evidências que confirmem a categoria **Governança**, no caso pesquisado.

Regulatórios (RE)

Essa categoria está relacionada a legislações específicas, protocolos, regras setoriais, normas sindicais e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 16.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
RE1	Leis ambientais e de tratamento e coleta de lixo eletrônico	Não evidenciado
RE2	Leis de extensão da responsabilidade do fabricante (EPR)	Não evidenciado
RE3	Leis sociais e regras sindicais específicas de periculosidade	...porém por sermos uma empresa pública, estamos subordinados às leis das licitações

Quadro 16 - Categoria Regulatórios e evidências do caso A

Fonte: Elaboração própria

Não foram identificadas evidências que confirmem a influência dos itens relacionados às leis ambientais de tratamento do lixo eletrônico e à extensão de responsabilidade na pesquisa realizada. Já o item leis sociais passou a ser requisito obrigatório em qualquer contratação a ser feita pela empresa em que são exigidas comprovações dos fornecedores quanto à forma de contratação de seus funcionários, recolhimentos de tributos sociais, e outros. Mas nenhum desses aspectos tem relação direta com as questões de *Green IT*.

Não foram identificadas evidências que confirmem a categoria **Regulatórios** no caso pesquisado.

Setorial (SE)

Esta categoria relaciona-se a exigências do setor quanto à adoção de certificações, regras e padrões internacionais (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 17.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
SE1	Certificações internacionais como ISO14000, SAS-70	Nós temos a ISO 14000 e podemos exigir a aderência dos fornecedores a padrões internacionais relacionados à sustentabilidade...
SE2	Regras do WEEE (<i>Waste Electrical and electronic equipment</i> - Europa	Nós temos a ISO 14000 e podemos exigir a aderência dos fornecedores a padrões internacionais relacionados à sustentabilidade...
SE3	Padrões internacionais EPA (<i>Environmental Protection Agency</i> - USA	Nós temos a ISO 14000 e podemos exigir a aderência dos fornecedores a padrões internacionais relacionados à sustentabilidade...

Quadro 17 - Categoria Setorial e evidências do caso A

Fonte: Elaboração própria

As informações apresentadas estão relacionadas a exigências feitas aos seus fornecedores. Não foram mencionadas exigências externas, fazendo o caso em análise adotar certificações, regras ou padrões internacionais, não permitindo a conclusão de que a categoria Setorial influencie a gestão verde de TIC. Não foram identificadas evidências da categoria **Setorial** no caso pesquisado.

Ambiental (AB)

Refere-se a ações de conduta definidas por associações privadas ou em conjunto com associações públicas. Esse item está relacionado a ações de entidades não governamentais (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados são apresentados no quadro 18.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
AB1	Redução de emissão de gases, uso de água e consumo de energia	Não evidenciado
AB2	Redução de descarte de resíduos sólidos	Não evidenciado
AB3	Diminuição de consumo de materiais tóxicos e/ou perigosos	Não evidenciado

Quadro 18 - Categoria Ambiental e evidências do caso A

Fonte: Elaboração própria

Não foram identificadas evidências da categoria **Ambiental** no caso pesquisado.

Avanços tecnológicos (AT)

Item relacionado à tecnologia de ponta e/ou tecnologia limpa, com redução de consumos e emissão de gases, maior desempenho, virtualização e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas no processo de pesquisa são apresentados no quadro 19.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
AT1	Surgimento de produtos mais eficientes em consumo e emissões	... fizemos uma licitação para a compra de servidores com exigências de menor consumo, menos poluição e aderentes a padrões internacionais... ...planejamos a construção de um novo data Center 100% aderente à TI verde,trocamos nosso gerador a diesel que era muito velho e muito poluente, .e todos os componentes elétricos até o data Center e adquirimos servidores com novas tecnologias ...
AT2	Produtos desenhados p/. recondicionamento e reciclagem	...temos uma área especializada de suporte que faz manutenções preventivas com aumento de memória, processador, com o rodízio de máquinas...
AT3	Produtos desenvolvidos com componentes menos tóxicos e danosos	...ao fazermos os termos de referência nas novas aquisições, já colocamos nas especificações os indicadores de métricas de economia de energia, TI verde,... correto de descarte.

Quadro 19 - Categoria Avanços Tecnológicos e evidências do caso A

Fonte: Elaboração própria

A empresa em análise tem atuado no sentido de adotar novas tecnologias, menos poluentes, mais eficientes, de menor consumo e maior desempenho. Por ser uma empresa pública onde os investimentos são extremamente controlados e os processos de compra ou substituição de equipamentos devem obedecer às regras estabelecidas na lei de licitações, utiliza-se de recursos internos de manutenção e reparo, para prolongar a utilização de máquinas e equipamentos de TIC que aceitam manutenções corretivas ou preventivas. Em seu projeto de construção de um novo *data center*, procurou especificar tecnologias de ponta com relação à refrigeração e utilização de recursos energéticos renováveis e limpos dentro do conceito de TI verde.

As evidências confirmam a categoria **Avanços tecnológicos** no caso pesquisado.

Econômicos (EC)

Refere-se aos aspectos relacionados a ganhos de eficiência, redução de custos, melhoria de qualidade, produtividade e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa e evidências identificadas são apresentados no quadro 20.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
EC1	Venda de excesso de ativos de TIC	...por lei, nós somos proibidos de fazer doação. ...Também temos que fazer uma licitação para leilão onde os interessados terão que cumprir certas regras e exigências... ...Quando prefeitura tinha o projeto chamado CASA, nós podíamos direcionar também os equipamentos para esses projetos do CASA, mas esse projeto acabou
EC2	Venda de material usado e refugos (sucata)	O descarte é feito através de licitações onde o vencedor tem que seguir as regras do município quanto ao tratamento de resíduos sólidos
EC3	Diminuição dos custos de aquisição de produtos e suprimentos de TI	...cada mês, o gerente de cada área faz a análise dos indicadores de sua área e conversa com sua equipe, principalmente em nível de consumos, impressão, elétrica e, e outros

Quadro 20 - Categoria Econômicos e evidências do caso A

Fonte: Elaboração própria

Os itens de pesquisa relacionados à venda de excesso de ativos e descarte de equipamentos ao final da vida útil estão presentes, mas são de difícil aplicação, pois, no setor público, esse tipo de ação deve também ser feito por meio de licitações específicas para esse fim, tornando o processo mais difícil de ser implantado.

As evidências confirmam a categoria **Econômicos** no caso pesquisado.

Éticos (ET)

Refere-se à responsabilidade social, combate ao uso de mão de obra infantil, mão de obra escrava, ações de cidadania e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa e evidências identificadas na pesquisa são apresentados no quadro 21.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
ET1	Utilização de mão de obra escrava e/ou infantil em seu processo produtivo	... Isso hoje inclusive é exigido por lei.
ET2	Condições de trabalho e práticas ambientais e sociais inadequadas	...Isso hoje inclusive é exigido por lei.
ET3	Envolvimento em questões de fraudes, corrupção, desvios	...Qualquer ato ilícito que um fornecedor venha cometer, o tribunal de contas o suspende por alguns anos.

Quadro 21 - Categoria Éticos e evidências do caso A

Fonte: Elaboração própria

Foram identificadas evidências da categoria **Éticos** as quais passaram a ser exigidas por lei, para qualquer fornecedor de produtos ou serviços que queira atender o setor público, os quais devem fornecer declarações expressas referentes a cada um dos itens pesquisados.

As evidências confirmam a categoria **Éticos** no caso pesquisado.

4.1.2 Análise do Caso A

Na análise das evidências levantadas no processo de pesquisa do caso A, nenhum dos fatores externos que poderia ter uma influência coercitiva foi identificado. Os demais fatores externos foram confirmados.

Em relação aos fatores internos, todos foram evidenciados menos a Governança que, apesar de existir na empresa, não está relacionada ao processo de *Green IT*. A revisão do modelo conceitual, a partir das evidências identificadas no **caso A**, eliminaria as categorias marcadas no figura 5

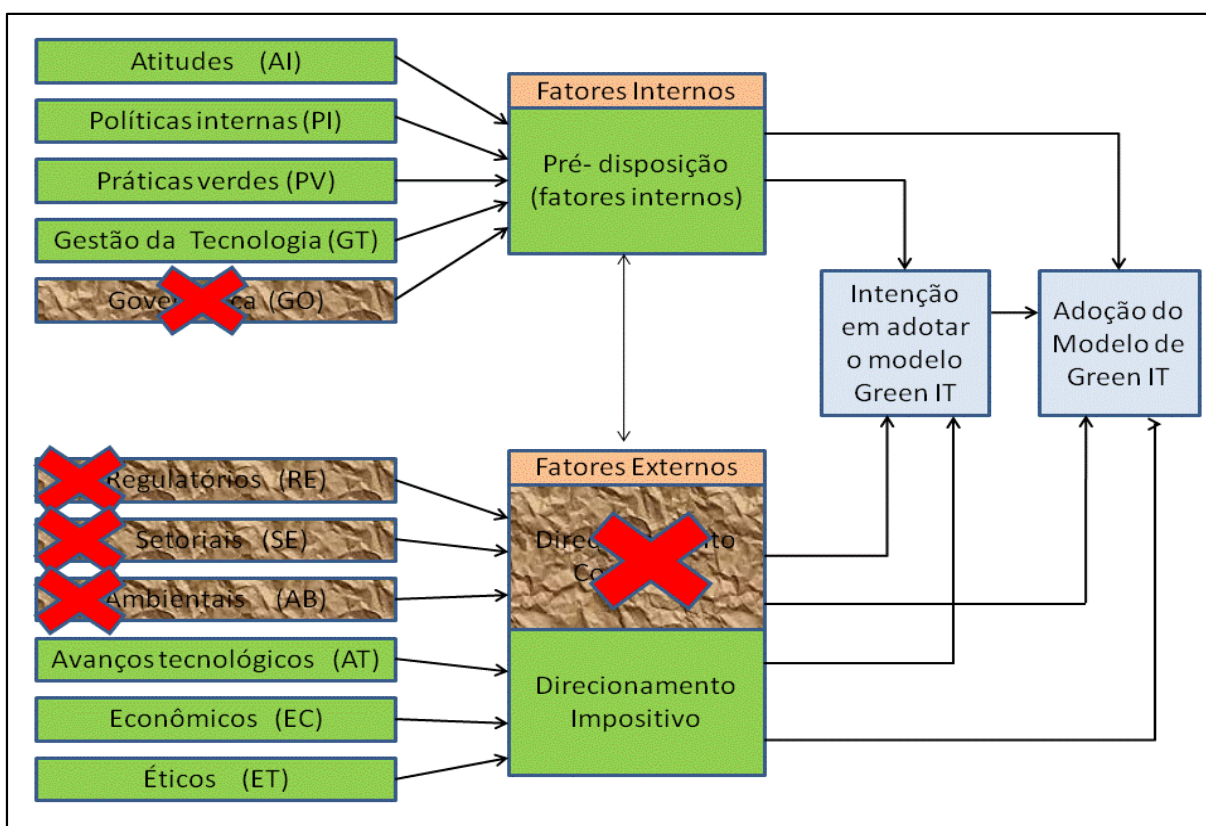


Figura 5 - Modelo conceitual de GSCM em TIC revisado com o caso A

Fonte: Elaboração própria

4.2 - Caso B - empresa do setor financeiro

O caso **B** é uma empresa do setor financeiro, com mais de 70 anos de existência e que se situa hoje entre os três maiores bancos do Brasil com base no patrimônio. Hoje é um dos dez maiores bancos do mundo em valor de mercado. Tem atuação em mais de mil municípios brasileiros e em mais 18 países (Chile, Uruguai, Paraguai, Argentina, Peru, Estados Unidos, Portugal, Inglaterra, Luxemburgo, Japão, China, Emirados Árabes Unidos, Bahamas, Espanha, França, Alemanha, Suíça, México), portanto nas Américas, Europa e Ásia. O banco possui cerca de 4000 agências, 950 postos de atendimento bancário, 29 mil caixas eletrônicos.

É uma empresa de capital aberto, com ações negociadas em três bolsas de valores: Bolsa de Valores de São Paulo (BMF & Bovespa), Bolsa de Comércio de Buenos Aires (BCBA) e Bolsa de Valores de Nova York.

Segundo informações em seu relatório anual de sustentabilidade de 2011, o banco atingiu um amadurecimento maior na compreensão do que representa a sustentabilidade para seus negócios e intensificou um processo de reflexão e incorporação do tema, em todas as áreas, em 2010. Para atingir esse objetivo, apoiou-se em estratégias de atuação com políticas que norteiam o relacionamento com os *stakeholders* (partes interessadas), na transparência e ética nos negócios e na prestação de contas, além de uma governança corporativa que insere progressivamente os conceitos da sustentabilidade em suas decisões (relatório anual de sustentabilidade do case B).

A estrutura da empresa está dividida em várias vice-presidências onde a área de TI tem uma vice-presidência específica. A vice-presidência está subdividida em diversas diretorias, sendo pesquisada a diretoria de arquitetura e infraestrutura. A diretoria está subdividida em superintendências e o responsável indicou a superintendência de engenharia e infraestrutura para a pesquisa após uma análise previa do roteiro. Essa superintendência é composta por 78 colaboradores.

4.2.1 - Observações empíricas do Caso B

As categorias de análise foram classificadas em dois grupos: o de fatores internos e o de fatores externos. Os fatores internos são compostos pelas categorias atitudes, políticas internas, práticas verdes, gestão da tecnologia e governança e os fatores externos, pelas categorias regulatórios, setoriais, ambientais, avanços tecnológicos, econômicos e éticos.

Atitude (A1)

Refere-se à extensão em que os profissionais das áreas de negócios e das áreas de TIC, nas empresas pesquisadas, estão preocupados e interessados em questões ambientais relacionadas ao uso de TIC e como o uso de TIC pode ajudar a resolver questões ambientais (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 22.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
A11	Assunto TI verde está em pauta nas reuniões estratégicas da empresa	...Alta a administração do banco tem grande envolvimento, puxado pelas equipes abaixo deles, que acabam desenvolvendo as ações e reportando para toda a organização... próprio relatório de sustentabilidade já considera todas as ações de TI verde que tem sido implantado
A12	Existe uma gerência específica de assuntos de sustentabilidade	...Há 4 anos, foi criado um comitê de TI verde dentro da área de tecnologia...em 2008 o boom de TI verde deu força para que fosse criado o comitê de TI verde...
A13	Preocupação em reduzir consumos (energia, água, geração e-lixo)	...engenharia sempre teve a preocupação de eficiência em nível de consumos de água, energia, poluições, equipamentos mais eficientes,... mais da metade do consumo de energia do banco é feito pela área de TI. ...cada gestor acompanha os gastos de impressão de seu departamento, com isso ele consegue identificar problemas e chamar a atenção de quem precisa... ...onde nesse comitê são aglutinadas todas as ações que poderiam ser tomadas dentro da área de tecnologia no sentido de sermos mais eficientes.

Quadro 22 - categoria Atitudes e evidências do caso B

Fonte: Elaboração própria

As evidências levantadas confirmam o envolvimento da alta administração e a existência de um comitê de TI verde específico para tratar dos assuntos da sustentabilidade em TIC. A empresa B tem um programa definido de ações e práticas nessa direção cujo principal objetivo é reduzir consumos e melhorar o desempenho no uso de recursos energéticos e equipamentos de TIC.

As evidências confirmam a categoria **Atitudes** no caso pesquisado.

Políticas Internas (PI)

Mede a extensão em que políticas verdes e sustentáveis são desenvolvidas na organização e que permeiam sua cadeia de valores. (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 23.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
PI1	Programas de incentivo a práticas sustentáveis (repensar hábitos, redução, eliminar desperdícios, reutilização)	...uma quarta abordagem em análise é a parte de software, que também tem o mesmo viés de sustentabilidade, como evitar uma impressão, evitar consumo exagerado de uma CPU ou de uma storage (unidade de armazenamento de grande capacidade)... ...Nós tivemos uma campanha anual chamada BIS que era o banco de ideias sustentáveis, com ondas de pessoas que inserem suas ideias em um sistema e isso posteriormente é julgado e premiado...
PI2	Política de compras que suportem questões éticas e sustentáveis (reuso, gerenciar consumos, descarte correto)	...cada gestor acompanha os gastos de impressão de seu departamento, com isso ele consegue identificar problemas e chamar a atenção de quem precisa... ...essas ações, a medi-las, e transformá-las em reais e toneladas de gás carbônico e em as árvores que deixaram de ser cortadas,...
PI3	Política de gestão de fim da vida útil (EOL) - descarte adequado	...hoje, quatro anos depois, nós já temos mais de 5000 toneladas de lixo eletrônico coletado e tratado adequadamente...

Quadro 23 - Categoria Políticas Internas e evidências o caso B

Fonte: Elaboração própria

A empresa B desenvolve, desde 2008, programas relacionados à gestão verde de TIC, fase em que houve um forte movimento mundial nessa direção. Nesse ano, a empresa B definiu a criação de um comitê multidisciplinar a fim de discutir ações e iniciativas relacionadas à gestão verde de TIC, procurando reduzir consumos, eliminar desperdícios, obter ganhos de eficiência, substituir equipamentos usados por novos mais eficientes em termos de uso energético e em capacidade de processamento, direcionar corretamente os produtos ao fim de sua vida útil, extinguindo projetos de doação de equipamentos usados para funcionários ou para causas sociais. Desde 2010, apenas equipamentos novos são doados para projetos sociais e ONG's. Nesses quatro anos de atuação, criaram-se métricas e procedimentos de conversão de ganhos obtidos em volumes de gás carbônico, árvores que deixaram de ser cortadas e montantes em reais economizados.

As evidências confirmam a categoria **Políticas internas** no caso pesquisado.

Práticas verdes (PV)

Nem todas as políticas internas são completamente implantadas. As organizações podem variar o grau de implantação das práticas verdes de negócios na sua cadeia de valores (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 24.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
PV1	Procura de produtos e serviços certificados (selo verde)	...achamos uma empresa com condições de fazer isso que pudesse dar um fim adequado para esses equipamentos, com um projeto sustentável... certificada pela CETESB...
PV2	Procura de produtos inteligentes (econômicos, auto desligamento, eficientes)	...Tais como eficiência energética, dispositivos móveis, salas de tele presença, e outra... ...celular para falar de qualquer ponto do mundo, acessar os emails de qualquer área, trabalhar de casa se quiser... ...Se eu vou comprar 500 terabytes de storage, eu vou avaliar a eficiência, o espaço exigido que Data Center, se ele exigia ar-condicionado, a característica física do equipamento que identifica qual o mais benéfico para gente
PV3	Busca por produtos projetados para reciclagem e ou recuperação	...desmanchar tudo que é possível e o final ela transforma em sais e óxidos que voltam para a cadeia produtiva principalmente a para a fabricação de cerâmica e outros...

Quadro 24 - Categoria Práticas Verdes e evidências do caso B

Fonte: Elaboração própria

A empresa B está colocando em prática as ações estratégicas e políticas definidas pelo Comitê de TIC verde. Todas as ações e respectivos ganhos são contabilizados por todas as áreas e encaminhados para a superintendência de sustentabilidade, responsável por consolidar todas as ações sustentáveis da empresa, além das ações de TI verde, e gerar o relatório anual de sustentabilidade, publicado desde 2008.

Nesse período de quatro anos, desde 2008, conseguiu contabilizar a coleta e o correto direcionamento de 5000 mil toneladas de lixo eletrônico, correspondendo a quase 1,5 % (hum e meio por cento) de todo lixo eletrônico produzido no Brasil no período (CHADE, 2010; SCHLUEP et al, 2009).

Em relação à busca por produtos verdes, a empresa adotou como prática trabalhar com grandes fornecedores internacionais, como IBM, HP, DELL, CISCO e outros que são obrigados a se adaptarem às pressões mundiais de repensar produtos, substituir componentes tóxicos, desenvolver produtos mais eficientes em termos de capacidade e consumo e mais voltados ao processo final de reciclagem.

As evidências confirmam a categoria **Práticas Verdes** no caso pesquisado.

Gestão da Tecnologia (GT)

Refere-se à aquisição de tecnologias verdes mais efetivas ambientalmente, como a virtualização de servidores, otimização do uso de energia nos data Center, uso do porte adequado do equipamento (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 25.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
GT1	Desativação/substituição de produtos onerosos ou não sustentáveis	...cada volume de servidores que é virtualizado, se sabe quanto de energia em kilowats é economizado e quanto isso significa em dinheiro...
GT2	Redução da frequência de troca de equipamentos e troca entre áreas	... Nós temos um software que nos ajuda a identificar oportunidades de melhoria nos equipamentos em nível de novos componentes para prolongar sua vida útil e desempenho ...
GT3	Adoção de serviços SaS, virtualização e <i>data centers</i>, mobilidade	...ganhos obtidos com eficiência energética, como a troca de equipamentos velhos por novos, racionalização de storage, virtualização de servidores, enfim, todas as medidas passaram a ser acompanhadas pelo comitê de ti verdes e são medidas... ...dispositivos móveis, salas de tele presença, e outra... ...celular para falar de qualquer ponto do mundo, acessar os emails de qualquer área, trabalhar de casa, se quiser...

Quadro 25 - Categoria Gestão da Tecnologia e evidências do caso B

Fonte: Elaboração própria

A empresa B possui práticas específicas de gestão verde de ativos de TIC. Adota a virtualização de servidores e, atualmente, 50%(cinquenta por cento) do seu parque de servidores estão virtualizados. A empresa possui ainda um software que ajuda na identificação de oportunidades de melhoria nos equipamentos em uso, prolongando sua vida útil e reduzindo a frequência de trocas e gastos com a aquisição de novos equipamentos.

Quanto à estrutura de *Data center*, efetuou grandes mudanças no sistema de refrigeração e na utilização de energia, organizando os servidores por salas dentro dos mesmos padrões de temperatura (mesma faixa). Foram montados ainda corredores de ar quente e ar frio, otimizando o uso de refrigeração.

Quanto à mobilidade e tele presença, iniciou um projeto piloto, em 2008, em duas salas, com enorme em termos de economia de recursos financeiros com viagens, estadas e tempo dos funcionários. Hoje, possui sessenta salas com algumas delas em outros países onde a empresa tem atuação.

As evidências confirmam a categoria **Gestão da tecnologia** no caso B.

Governança (GO)

Refere-se ao gerenciamento da infraestrutura para implantar *Green IT*. Molla (2008) sugere as seguintes dimensões para medir a governança:

- definição de papéis, responsabilidades e controles das ações de *Green IT*;
- definição de métricas de avaliação do impacto das iniciativas de *Green IT*;
- alocação de orçamento e recursos para *Green IT*;
- o papel do CIO na empresa considerando iniciativas verdes;
- a responsabilidade do TI no custo de eletricidade.

Os itens de pesquisa e evidências são apresentados no quadro 26.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
GO1	Avaliação de práticas ambientais de fornecedores de TIC	...há quatro anos, o mercado tinha muito poucos fornecedores que pudessem fazer isso adequadamente, mas achamos uma empresa com condições de fazer isso, que pudesse dar um fim adequado para esses equipamentos, com um projeto sustentável. ...(WEEE) e a outra americana que fala da questão de eficiência energética (EPA, energy star, e ROHS). ...chamamos os grandes fornecedores como IBM, HP, Cisco, Dell, EMC e fizemos com que eles nos mostrassem que estavam aderentes às normas internacionais e às normas do nosso país...
GO2	Programa de auditoria e certificação ambiental ISO14001 e SAS 70	...Escolhemos essa empresa e fazemos auditoria constantemente para verificar se essa empresa está cumprindo todos os processos. Contratamos uma empresa específica para fazer essa auditoria e ela também é a certificada pela CETESB...
GO3	Melhoria da imagem sobre a situação ambiental da empresa	...se você identifica uma placa dessa no mercado, irá concluir que seria nossa responsabilidade, então nós não achamos adequado e resolvemos não seguir esse caminho... ...nós passamos a ser referência em TI verde e, a partir daí, passamos a dar várias palestras dentro e fora da organização, em outros estados e fora do país. ...nosso vice-presidente constantemente é procurado para dar declarações sobre o assunto...

Quadro 26 - Categoria Governança e evidências do caso B

Fonte: Elaboração própria

A empresa B adota trabalhar apenas com grandes fornecedores internacionais por serem obrigados a seguir exigências socioambientais rigorosas no mercado americano e europeu. Assim, consegue, indiretamente, minimizar riscos futuros de ações no mercado local. Acompanha e exige de seus fornecedores o cumprimento de normas e padrões como a WEEE, EPA e ROHS.

Para o tratamento dos seus equipamentos ao final da vida útil, a empresa B procurou avaliar as empresas existentes no mercado nacional e homologar a que tivesse o melhor processo de tratamento e destinação correta dos resíduos gerados. Além das licenças ambientais exigidas, o fornecedor eleito é frequentemente auditado por empresa especializada contratada pela empresa B. Ela procura passar a responsabilidade aos fornecedores nos novos contratos.

As evidências confirmam, com relação ao item “imagem”, que a empresa B vem se tornando uma referência no seu setor, em virtude de diversas exposições nacionais e outras internacionais para as quais seus dirigentes são convidados e expõem seus projetos. Exigido pela bolsa americana (Dow Jones), o relatório anual de sustentabilidade, que é publicado pela empresa, também causa reflexo direto na sua imagem e na valorização de suas ações, pois essa empresa é uma das avaliadas na composição do índice de sustentabilidade.

As evidências confirmam a categoria **Governança**, no caso pesquisado.

Regulatórios (RE)

Está relacionada a legislações específicas, protocolos, regras setoriais, normas sindicais e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 27.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
RE1	Leis ambientais e de tratamento e coleta de lixo eletrônico	...falta legislação brasileira sobre o assunto que obriga as empresas a gerenciar o EOF dos equipamentos que produzem.
RE2	Leis de extensão da responsabilidade do fabricante (EPR)	...falta legislação brasileira sobre o assunto que obriga as empresas a gerenciar o EOF dos equipamentos que produzem.
RE3	Leis sociais e regras sindicais específicas de periculosidade	Não tenho, as pressões são locais mesmo. Nós nos pressionamos para melhorar sempre. O mercado não me cobra

Quadro 27 - Categoria Regulatórios e evidências do caso B

Fonte: Elaboração própria

Não foram identificadas evidências que confirmem a influência dos itens relacionados a leis ambientais de tratamento do lixo eletrônico, à extensão de responsabilidade e a questões sociais e regras sindicais na gestão verde de TIC na pesquisa realizada.

Apesar disso, a empresa B já se antecipou e acompanha movimentos internacionais, com iniciativas para se reduzirem possíveis riscos socioambientais quando medidas regulatórias forem criadas no Brasil.

Uma de suas iniciativas é exigir dos próprios fornecedores, fabricantes de hardware, que, em seus novos contratos de fornecimento, responsabilizem-se pela coleta dos equipamentos adquiridos ao final de sua vida útil e os destine adequadamente para tratamento de resíduos.

Setorial (SE)

Está relacionado a exigências do setor quanto à adoção de certificações, regras e padrões internacionais (Molla e Cooper, 2008) Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 28.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
SE1	Certificações internacionais como SAS-70	...começando um data Center novo e, para esse data Center, estamos buscando o que há de melhor no mundo... ...Nós nos pressionamos para melhorar sempre. O mercado não me cobra.
SE2	Regras do WEEE (<i>Waste Electrical and electronic Equipment</i>) - Europa	...nós nos baseamos muito nas normas européias WEEE e americanas EPA. ...a européia que trata do gerenciamento do resíduo ao final da vida útil (WEEE) e ...
SE3	Padrões internacionais EPA (<i>Environmental Protection Agency</i> - USA	...outra americana que fala da questão de eficiência energética (EPA, energy star, e ROHS). Nós chamamos os grandes fornecedores como IBM, HP, cisco, Dell, EMC e fizemos com que eles nos mostrassem que eles estavam aderentes às normas internacionais e às normas do nosso país, como forma de garantir que nossos equipamentos estariam adequados às exigências internacionais.

Quadro 28 - Categoria Setorial e evidências do caso B

Fonte: Elaboração própria

Não foram mencionadas exigências externas que fizessem com que a empresa em análise tivesse que adotar certificações, regras ou padrões internacionais. A empresa B tem acompanhado movimentos internacionais e se antecipado a essas exigências para evitar riscos futuros. Outra exigência decorre de a empresa ter ações na bolsa americana, fato que a obriga adotar uma série de práticas ambientais visto ser uma das empresas avaliadas que faz parte do índice de sustentabilidade medido pela mesma.

As evidências confirmam a categoria **Setorial** no caso pesquisado.

Ambiental (AB)

Refere-se a ações de conduta definidas por associações privadas ou em conjunto com associações públicas. Está relacionada a ações de entidades não governamentais (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados são apresentados no quadro 29.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
AB1	Redução de emissão de gases, uso de água e consumo de energia	Nós temos uma superintendência de sustentabilidade, que concentra dentro da organização todas as ações de sustentabilidade,..... reporta os nossos resultados efaz os relatórios da Bolsa de São Paulo(ISE) e da Bolsa americana (Dow Jones).
AB2	Redução de descarte de resíduos sólidos	Nós temos uma superintendência de sustentabilidade, que concentra dentro da organização todas as ações de sustentabilidade,... reporta os nossos resultados efaz os relatórios da Bolsa de São Paulo(ISE) e da Bolsa americana (Dow Jones).
AB3	Diminuição de consumo de materiais tóxicos e/ou perigosos	Nós temos uma superintendência de sustentabilidade, que concentra dentro da organização todas as ações de sustentabilidade,..... reporta os nossos resultados efaz os relatórios da Bolsa de São Paulo(ISE) e da Bolsa americana (Dow Jones).

Quadro 29- Categoria Ambiental e evidências do caso B

Fonte: Elaboração própria

A empresa B publica seu relatório anual de sustentabilidade, desde 2009, exigido pela Bolsa Americana (DJSI - Dow Jones Sustainability Indexes -DJSI), e o relatório exigido pela Bolsa de São Paulo (Índice de Sustentabilidade Empresarial - ISE). Para publicar seu relatório, adotou diretrizes da Global Reporting Initiative (GRI) e da Associação Brasileira das companhias Abertas (Abrasca), as quais relacionam seu desempenho econômico, social e ambiental aos dez princípios do Pacto Global definido pela ONU para disseminar a responsabilidade corporativa. (relatório de sustentabilidade de 2010). O relatório deve demonstrar o desempenho por meio de indicadores definidos relevantes, segundo sua materialidade para a organização e para os demais *stakeholders*, entre eles, clientes, colaboradores, acionistas, fornecedores, governo e outros.

As evidências confirmam a categoria **Ambiental** na pesquisa realizada.

Avanços tecnológicos (AT)

Relacionado à tecnologia de ponta e/ou tecnologia limpa, com redução de consumos e emissão de gases, maior desempenho, virtualização, e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas no processo de pesquisa, são apresentados no quadro 30.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
AT1	Surgimento de produtos mais eficientes em consumo e emissões	...existe uma superintendência de inovações que está mais ligada ao desenvolvimento. Questões relacionadas a avanços na tecnologia de data Center minha área é que em pesquisa.... ...os próprios fornecedores como a IBM, cisco, HP, Intel, e Microsoft nos auxiliam e temos constantes viagens ao exterior para identificar novidades...
AT2	Produtos desenhados para recondicionamento e reciclagem	...estamos fazendo é chamar os fornecedores tipo HP e IBM e colocando para que eles sejam os responsáveis pelo equipamento ao final da vida útil. Nós estamos pegando os equipamentos da HP e mandando para a HP, os da IBM para a IBM e assim sucessivamente,...isso força os fornecedores a pensarem em produtos voltados para a reciclagem.
AT3	Produtos desenvolvidos com componentes menos tóxicos e danosos	Nós chamamos os grandes fornecedores como IBM, HP, cisco, Dell, EMC e fizemos com que eles nos mostrassem que eles estavam aderentes às normas internacionais e às normas do nosso país, como forma de garantir que nossos equipamentos estariam adequados às exigências internacionais.

Quadro 30 - Categoria Avanços Tecnológicos e evidências do caso B

Fonte: Elaboração própria

A empresa B tem feito ações no sentido de adotar novas tecnologias, menos poluentes, mais eficientes, de menor consumo e de melhor desempenho. No projeto de construção de seu novo *data center*, já em andamento, procurou especificar tecnologias de ponta com relação à refrigeração e utilização de recursos energéticos renováveis e limpos, dentro do conceito de TI verde. Contratou empresa especializada para o projeto de seu novo Data Center.

A empresa faz exigências aos fornecedores contratados com relação a produtos aderentes às normas WEEE, EPA e RoHS. Essa atitude garante, a contratação tem exigido isso dos fornecedores contratados, o que garante a contratação de produtos ecologicamente corretos em termos de toxicidade e consumo energético. As evidências confirmam a categoria **Avanços Tecnológicos** no caso pesquisado

Econômicos (EC)

Esta categoria refere-se aos aspectos relacionados a ganhos de eficiência, redução de custos, melhoria de qualidade, produtividade, e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 31.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
EC1	Venda de excesso de ativos de TIC	Todos os nossos equipamentos,..sáam daqui para um leilão público, onde o leiloeiro era um sucateiro, onde não se acompanhava o que ele fazia com esses produtos..., não estava certo e decidiu se fazer algo mais inteligente de maneira adequada e há quatro anos ... achamos uma empresa com condições de fazer isso que pudesse dar um fim adequado para esses equipamentos....com um projeto sustentável onde nos pagaria pelo peso, talvez não tanto quanto o sucateiro, mas o bastante suficiente para o projeto se auto-sustentar.
EC2	Venda de material usado e refugos (sucata)	...no passado os equipamentos mais antigos eram vendidos para os funcionários por um valor simbólico, mas o comitê de TI verde determinou o fim disso, porque quando o banco vende isso o equipamento está no final do final do final então eaté 2008 quando o equipamento não nos servia mas ainda podia ser utilizado, nos doávamos esses equipamentos, mas desde 2008 nós não mais fazemos isso. Quando fazemos alguma doação é de equipamentos novos.
EC3	Diminuição dos custos de compras de produtos e suprimentos de TI	Não evidenciado diretamente

Quadro 31 - Categoria Econômicos e evidências do caso B

Fonte: Elaboração própria

Os itens de pesquisa relacionados á venda de excesso de ativos e descarte de equipamentos ao final da vida útil estão presentes, porém em fase de abandono. Essa prática foi frequentemente adotada no passado, quando a empresa B procurava pagar boa parte do processo de coleta e destinação correta dos equipamentos ao final da vida útil, com os recursos gerados na venda desses ativos e seus refugos. Com a queda do valor de mercado desses refugos e com o aumento da sua consciência e responsabilidade socioambiental, esses procedimentos deixaram de ser utilizados em 2008.

A busca constante por economias no uso de TIC é um dos principais pilares da gestão da empresa, visto que mais da metade do consumo de energia de toda a empresa é feita em função do uso de equipamentos de TIC.

As evidências confirmam a categoria **Econômicos** no caso pesquisado.

Éticos (ET)

Refere-se à responsabilidade social, combate ao uso de mão de obra infantil, mão de obra escrava, ações de cidadania e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 32.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
ET1	Utilização de mão de obra escrava e/ou infantil em seu processo produtivo	...temos uma política institucional, mais conceitual, de "do and dones" , para toda a empresa, chamada política guarda-chuvas, onde subordinadas a ela tem uma serie de outras políticas mais ligadas a governanças... ...primeiro tem o autodeclaratório, pedimos licenças ambientais depois checamos as certidões relacionadas a questões de trabalho, uso infantil escrava e se ele já teve algum problema no ministério do trabalho relacionado a isso e, finalmente, aleatoriamente, em função dos potenciais riscos que o fornecedor oferece, nós visitamos esse fornecedor.
ET2	Condições de trabalho e práticas ambientais e sociais inadequadas	...trabalhamos junto com a área de compras, no sentido de definir como escolher, avaliar e manter um fornecedor, incorporando aspectos socioambientais, o que deve ser considerado no processo, que documentos pedir e que responsabilidades ele assume... ...Alertamos para matérias tóxicos, resíduos, condições sociais, trabalho escravo infantil, até contratos de mão de obra que não respeitam a legislação,... Atuamos muito como uma área de consultoria
ET3	Envolvimento em questões de fraudes, corrupção, desvios	para homologar o fornecedor quando ele entra e durante o tempo que ele permeasse conosco. Não queremos ter o nosso nome ligado a fornecedores que podem afetar a nossa imagem, ele é descredenciado.

Quadro 32 - Categoria Éticos e evidências do caso B

Fonte: Elaboração própria

Foram identificadas evidências da categoria **Ética**. A Superintendência de Sustentabilidade define como padrão, para todos os processos de compras, a inclusão de condições socioambientais obrigatórias com impacto direto nas questões éticas, tanto para fornecedores de produtos como de serviços. Essas condições são chamadas de “**do and dones**” e estão diretamente relacionadas ao uso de trabalho infantil, mão de obra escrava, condições de trabalho e outros. A área de compras levanta possíveis problemas trabalhistas na justiça com o fornecedor a ser contratado, relacionados a esses aspectos ou ainda a questões referentes às condições de trabalho, recolhimento de impostos, contribuições sociais e ainda envolvimento em fraudes no mercado.

As evidências confirmam a categoria **Éticos** no caso pesquisado.

4.2.2 Análise do Caso B

Na análise das evidências levantadas no processo de pesquisa do caso B, apenas o fator externo **Regulatórios**, que poderia ter uma influência coercitiva não foi identificado. Os demais fatores externos foram confirmados, segundo a definição de Molla e Cooper (2008).

Em relação aos fatores internos, todos foram evidenciados, confirmando a definição conceitual de (Molla, 2008). A revisão do modelo conceitual a partir das evidências identificadas no **caso B** eliminaria as categorias marcadas no figura 6

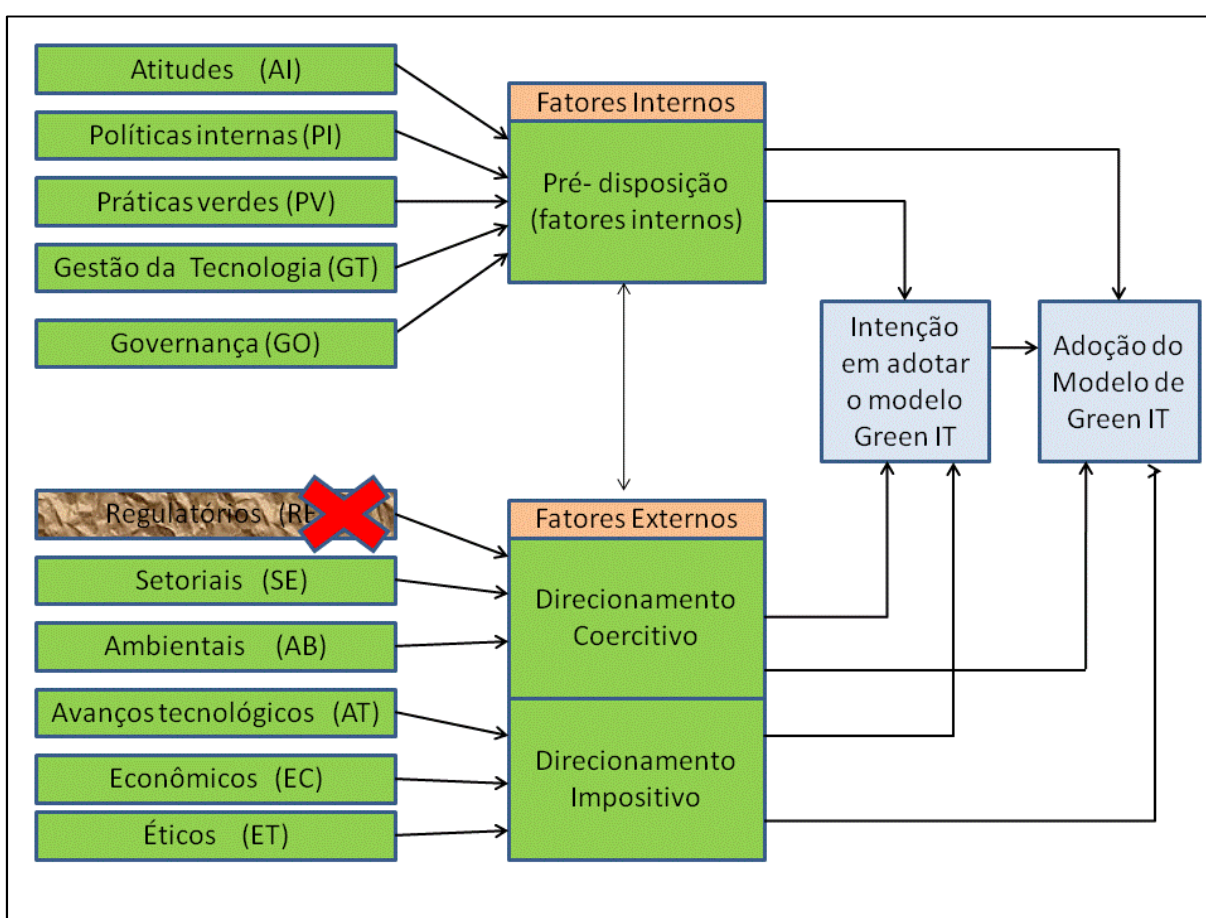


Figura 6- Modelo conceitual de GSCM em TIC revisado com o caso B

Fonte: Elaboração própria

4.3 - Caso C - empresa do setor eletro-eletrônico

O caso **C** é uma empresa do setor eletroeletrônico, com mais de 33 anos de existência, situada hoje entre as três maiores companhias brasileiras de soluções de automação bancária e/ou comercial, computação pessoal e/ou corporativa e serviços tecnológicos. É uma sociedade de participação de capital aberto e sua estrutura está organizada em várias vice-presidências, sendo criada a gerência de sustentabilidade na vice-presidência de operações.

Essa empresa tem atuação no mercado nacional com uma fábrica, 33 filiais, 10 laboratórios de suporte e uma rede própria de serviços que atende 3700 municípios. Atua com subsidiárias na Argentina, Espanha, EUA, México, Paraguai e Portugal. Segundo informações em seu relatório anual de sustentabilidade de 2011, detém a 10ª maior base instalada de máquinas de autoatendimento(ATM) do mundo.

Conforme seu relatório de sustentabilidade de 2011, a empresa C adota ferramentas e processos para mitigar os principais riscos relacionados aos seus negócios. Mantém um Comitê de Auditoria e de Gestão de Riscos que inclui, entre suas atribuições, as ações de debater e analisar, juntamente com as diretorias responsáveis, políticas e sistemas de mensuração e gestão de riscos. Em 2010, o órgão contratou empresa especializada em elaborar análise de riscos corporativos que serviu de base para o primeiro plano anual de auditoria, realizado em 2011. Nesse trabalho, montaram-se planos de ação que permitem o monitoramento de processos e atividades críticas no desenvolvimento sustentável da empresa..

Ainda, de acordo com seu relatório anual de sustentabilidade de 2011, a empresa C protocolou seu programa de Responsabilidade Pós-Consumo de equipamentos eletroeletrônicos na Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, em 2011, em cumprimento às resoluções da SMA-38. O programa contém a descrição de cada etapa do processo de logística reversa dos produtos e tratamento final ambientalmente adequada.

Na pesquisa, a empresa C foi avaliada como um grande usuário de TIC do setor de manufatura, mas por ser também um grande fornecedor de hardware ao mercado nacional e internacional, foi possível conhecer o impacto dos fatores pesquisados sob a ótica de um fabricante no seu core business, apesar de essa avaliação estar fora do escopo do projeto. O foco da pesquisa se limitou a grandes usuários de TIC.

4.3.1 - Observações empíricas do Caso C

As categorias de análise foram classificadas em dois grupos: o grupo de fatores internos e o de fatores externos. Os fatores internos são compostos pelas categorias: atitudes, políticas internas, práticas verdes, gestão da tecnologia e governança; e os fatores externos são compostos pelas categorias: regulatórios, setoriais, ambientais, avanços tecnológicos, econômicos e éticos.

Atitude (AI)

Refere-se à extensão em que os profissionais das áreas de negócios e das áreas de TIC, nas empresas pesquisadas, estão preocupados e interessados em questões ambientais relacionadas ao uso de TIC e como o uso de TIC pode ajudar a resolver questões ambientais, Molla(2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 33.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
AI1	Assunto TI verde esta em pauta nas reuniões estratégicas da empresa	Tive apoio da alta administração em reforçar isso em reunião de comitê e diretoria. O RH era um dos nossos parceiros nesse programa de conscientização e isso se estendeu por oito anos até ser institucionalizado na empresa
AI2	Existe uma gerência específica de assuntos de sustentabilidade	...a alta administração resolveu criar uma área de meio ambiente corporativo para organizar os processos ambientais e identificá-los. Ao longo do processo com o objetivo de obtermos a certificação, foi incluído lixo eletrônico, que é nosso produto e nosso core Business....
AI3	Preocupação em reduzir consumos (energia, água, geração e-lixo)	não evidenciado

Quadro 33 - Categoria Atitudes e evidências do caso C

Fonte: Elaboração própria

As evidências levantadas apontam o envolvimento da alta administração e a existência de uma área de meio ambiente corporativo para identificar os processos ambientais e organizá-los. A empresa C é um dos grandes fabricantes nacionais de hardware e tem um programa definido de ações e práticas cujo principal objetivo é a gestão do descarte de produtos de TIC, seu principal produto, ao final da vida útil.

As evidências confirmam a categoria **Atitudes** no caso pesquisado.

Políticas Internas (PI)

Mede a extensão em que políticas verdes e sustentáveis são desenvolvidas na organização e permeiam sua cadeia de valores (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 34.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
PI1	Programas de incentivo a práticas sustentáveis (repensar hábitos, redução, eliminar desperdícios, reutilização)	...Com base nas perguntas mais frequentes, criamos dois guias, um voltado ao gestor de TI e outro guia, voltado ao usuário final. Contratamos uma consultoria para organizar as ideias... e definimos o processo desde a definição de compras, o uso e o descarte final. ...De 2007 e 2008 para cá, fizemos vários eventos com gestores de TI tentando educá-los...
PI2	Política de compras que suportem questões éticas e sustentáveis (reuso, gerenciar consumos, descarte correto)	Em 2001 iniciamos um trabalho na cadeia de valor, 10 anos depois, onde o trabalho foi desenhar uma política para fornecedores com critérios socioambientais e alteração de contratos de serviços incluindo cláusulas socioambientais alinhadas com o pacto global...
PI3	Política de gestão de fim da vida útil (EOL) - descarte adequado	...Grandes bancos estão exigindo que se tratem os equipamentos usados coletados por parte de quem ganhar as concorrências, vinculando a nova compra ao produto descartado, mesmo não tendo sido você quem forneceu equipamento no passado. ...começamos a tratar equipamentos que voltavam de contratos de comodato e estavam em clientes, mas eram ativos nossos. Em 2007 começaram as demandas de clientes em função da criação da política nacional de resíduos...

Quadro 34 - Categoria Políticas Internas e evidências do caso C

Fonte: Elaboração própria

A empresa C desenvolve desde 2001 programas relacionados a TI verde, iniciados em função de oportunidades internacionais de exportação de seus produtos para o mercado europeu. Desenvolveu um trabalho de sustentabilidade em sua cadeia de valores, repensando componentes, produtos, fornecedores, processos de fabricação, gestão do descarte de resíduos e outros, conforme apontam Carter & Ellram (1998) e Srivastava (2007).

Todas essas ações tinham como objetivo a conquista de selos verdes, valorizando seus produtos e colocando a empresa em uma situação de competitividade no mercado internacional. Nos anos seguintes, desenvolveu programas de formação de cultura e disseminação de práticas sustentáveis desde a definição da compra, o uso e o descarte final.

As evidências confirmam a categoria **Políticas internas** no caso pesquisado, sob a ótica de um grande fabricante de produtos de TIC.

Práticas verdes (PV)

Nem todas as políticas internas são completamente implantadas. As organizações podem variar no grau de implantação das práticas verdes de negócios na sua cadeia de valores (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 35.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
PV1	Procura de produtos e serviços certificados (selo verde)	...barreiras alfandegárias voltadas à exportação e à pressão do mercado interno exigindo selos associados a práticas ambientais... ... Depois fizemos um programa de certificação dos nossos produtos dentro do EPA (padrão americano). ...Conseguimos a certificação da ROHS, agora em 2012, de toda nossa linha de produção.
PV2	Procura de produtos inteligentes (econômicos, auto desligamento, eficientes)	...barreiras alfandegárias voltadas à exportação, e à pressão do mercado interno, exigindo selos associados a práticas ambientais... ...Depois fizemos um programa de certificação dos nossos produtos dentro do EPA (padrão americano)... ...Conseguimos a certificação da ROHS, agora em 2012, de toda nossa linha de produção.
PV3	Busca por produtos projetados para reciclagem e ou recuperação	...a evolução tecnológica concentrou as funcionalidades em apenas uma placa e facilitou a montagem, a desmontagem e diminuiu o número de placas a serem recicladas porque tudo se concentrou em grandes conjuntos de chips.

Quadro 35 - Categoria Práticas Verdes e evidências do caso C

Fonte: Elaboração própria

A empresa C colocou em prática as ações estratégicas e políticas definidas pelo grupo de sustentabilidade se antecipando a movimentos mundiais de repensar produtos, substituir componentes tóxicos, desenvolver produtos mais eficientes em termos de capacidade e consumo e voltados ao processo final de reciclagem.

Por ser um dos grandes fornecedores de hardware ao mercado, buscam certificações internacionais e selos verdes para seus produtos, desenvolvendo-os com mais eficiência em termos de consumos energéticos, uso de componentes tóxicos, melhor desempenho e projetados para facilitar o processo final de reciclagem. Desenvolveu também processos verticais próprios de descaracterização, desmontagem, separação e destinação final dos resíduos de seus produtos, conforme apontam Carter & Ellram (1998) e Srivastava (2007).

As evidências confirmam a categoria **Práticas Verdes** no caso pesquisado

Gestão da Tecnologia (GT)

Refere-se à aquisição de tecnologias verdes mais efetivas ambientalmente, como a virtualização de servidores, otimização do uso de energia nos data Center, uso do porte adequado do equipamento (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 36.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
GT1	Desativação/substituição de produtos onerosos ou não sustentáveis	...a evolução tecnológica concentrou as funcionalidade em apenas uma placa; facilitou a montagem, a desmontagem e diminuiu o número de placas a serem recicladas porque tudo se concentrou em grandes conjuntos de chip set
GT2	Reduzir a frequência de troca de equipamentos e troca entre áreas	não evidenciado
GT3	Adoção de serviços SaS, virtualização e <i>data centers</i>, mobilidade	A empresa C faz parte de um dos maiores grupos empresariais do Brasil, onde utiliza a estrutura de data center montado dentro de critérios sustentáveis, visando redução de consumos e melhoria de desempenho, para atender as empresas do grupo, com mais de 30 % de seus servidores virtualizados.

Quadro 36 - Categoria Gestão da Tecnologia e evidências do caso C

Fonte: Elaboração própria

A empresa C, como usuária, adota práticas específicas de gestão verde de ativos de TIC sugeridas por sua controladora (*holding* do grupo). O grupo ao qual pertence a empresa C é reconhecido no mercado por sua forte atuação no setor de tecnologia como um grande fabricante usuário avançado de tecnologias modernas nas empresas financeiras do grupo, consideradas entre as mais avançadas do mundo. Adota a virtualização de servidores, e, atualmente, mais de 30% (trinta por cento) do seu parque de servidores está nessa modalidade.

A pesquisa realizada teve como objetivo conhecer a empresa, não apenas como um grande usuário de TIC do setor manufatureiro, mas, principalmente, analisá-la sob a ótica de um fabricante de TIC que, apesar de estar fora do escopo da pesquisa, confirma a maioria dos fatores pesquisados e pressões exercidas por eles sobre a empresa quanto ao seu core business e produtos que oferece ao mercado.

As evidências confirmam a categoria **Gestão da tecnologia** no caso pesquisado.

Governança (GO)

Refere-se ao gerenciamento da infraestrutura para implantar *Green IT*. Molla (2008) sugere as seguintes dimensões para medir a governança:

- definição de papéis, responsabilidades e controles das ações de *Green IT*;
- definição de métricas de avaliação do impacto das iniciativas de *Green IT*;
- alocação de orçamento e recursos para *Green IT*;
- o papel do CIO na empresa, considerando iniciativas verdes;
- a responsabilidade do TI no custo de eletricidade.

Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 37.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
GO1	Avaliação de práticas ambientais de fornecedores de TIC	... Começamos com a empresa XX e a empresa YY, mas estes foram descredenciados... ... O fornecedor começa a trabalhar direitinho e em pouco tempo se envolve em operações de risco. Nós advertimos e se ele não se adéqua o contrato é rompido... ... tem muita cooperativa tentando se estabelecer, mas com mão de obra não qualificada e que você não tem controle existindo um risco institucional ...
GO2	Programa de auditoria e certificação ambiental ISO14001 e SAS 70	...O fornecedor começa a trabalhar direitinho e em pouco tempo se envolve em operações de risco. Nós advertimos e se ele não se adéqua o contrato é rompido... ...As duas empresas iniciais foram descredenciadas porque elas apresentaram desvios e não corrigiram isso no tempo necessário. Como isso passou a ser o risco institucional para empresas e eles foram descredenciados.
GO3	Melhoria da imagem sobre a situação ambiental da empresa	...em comparação às grandes marcas internacionais, nós conseguimos fixar essa imagem no mercado e junto aos nossos clientes... ...Não queríamos vender produto e sim usar o nome que já tínhamos e o reconhecimento dar essa contribuição à sociedade com base naquelas informações que a gente tinha de históricos e na última revisão desse ano nós solicitamos o apoio da ACATU (consumo consciente).

Quadro 37 - Categoria Governança e evidências do caso C

Fonte: Elaboração própria

A empresa C adota a prática de fazerem-se exigências socioambientais rigorosas aos seus fornecedores, seja como recicladores, fornecedores de matéria-prima, produtos finais ou serviços. Essas medidas visam a gestão de passivos ambientais, minimizando riscos. A empresa C acompanha e exige dos seus

fornecedores certificações ambientais específicas e o cumprimento de normas e padrões internacionais como a WEEE, EPA e ROHS. Além de exigir essas certificações de seus fornecedores, também procurou obter, nos últimos anos, certificações de seus produtos quanto a ROHS, WEEE, EPA e outros selos verdes.

Para o tratamento dos seus equipamentos ao final da vida útil, a empresa montou uma unidade própria de descaracterização e desmontagem, além de avaliar outras empresas existentes no mercado nacional e internacional, homologando uma empresa Belga e duas nacionais. As empresas nacionais são utilizadas quando há excesso de demanda e não se consegue suprir essa demanda só com sua unidade, utilizando-se desses fornecedores como complementares ao seu processo. Já a empresa Belga é utilizada para reciclar resíduos que não são tratáveis no Brasil por falta de fornecedor especializado. No passado, esse tratamento era feito por uma empresa de Singapura que acabou por ser descredenciada. Além das licenças ambientais exigidas, frequentemente, há auditoria sobre os fornecedores contratados, havendo casos de descredenciamento de empresas nacionais, quanto internacionais contratadas no passado. (Singapura).

A empresa criou, em 2010, programas de orientação dirigidos a gestores e a usuários de TIC, em que se desenvolveram, com a ajuda da ACATU (consultoria especializada), manuais específicos que foram distribuídos, gratuitamente, cinco mil exemplares impressos no primeiro lote. Passou-se, então, à distribuição desses manuais de forma eletrônica, monitorando-se o volume de downloads (retirada em formato de arquivo pela internet) de forma a identificar que não só consumidores e empresas acessaram seu site para download, mas também diversos concorrentes, que acabaram por criar manuais similares. No primeiro ano (2010), registrou-se uma média de 15 mil acessos mês e, nos últimos meses, há, em média, 2 mil acessos mês. Com relação ao item “imagem”, as evidências confirmam que a empresa C vem tornando-se uma referência no seu setor.

A empresa C possui ações na bolsa brasileira e na bolsa americana e, devido a exigências da bolsa americana, publica anualmente seu relatório de sustentabilidade (Dow Jones Sustainability Index). Essa iniciativa tem reflexo direto na imagem e na valorização das ações da empresa C que é, também, uma das avaliadas na composição do índice de sustentabilidade da Dow Jones.

As evidências confirmam a categoria **Governança**, no caso pesquisado.

Regulatórios (RE)

Está relacionada a legislações específicas, protocolos, regras setoriais, normas sindicais e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 38.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
RE1	Leis ambientais e de tratamento e coleta de lixo eletrônico	...A legislação brasileira ainda não proíbe a utilização de produtos como Cádmiio, chumbo e outros na fabricação de produtos eletrônicos... ajudando o governo com um serviço ambiental, portanto não deveria ter tributação. Para cada estado temos que ter essa conversa, aguardar a aprovação. Tem estado que não permite que o resíduo transite por dentro do estado e outras coisas mais. É preciso procurar a secretaria da fazenda de cada estado, ter o de acordo por escrito e publicado.
RE2	Leis de extensão da responsabilidade do fabricante (EPR)	Alguns componentes não podem ser exportados, como o monitor de tubo. Daí, desenvolvemos um tratamento local para esses monitores... ...pois se o governo não fizer esse tipo de exigência, ele acabava sendo um grande comprador do mercado cinza, e várias empresas eram montadas apenas para atender concorrências depois de alguns meses deixavam de existir, e deixando o problema dos resíduos para o próprio governo... ...a grande discussão em Brasília é quem vai tratar o resíduo do mercado cinza que por décadas foi equivalente a 70% do mercado...
RE3	Leis sociais e regras sindicais específicas de periculosidade	Não evidenciado

Quadro 38 – Categoria Regulatórios e evidências do caso C

Fonte: Elaborado pelo autor

A legislação brasileira ainda está caminhando em relação ao assunto lixo eletrônico, com pouco impacto no dia a dia das empresas do setor. Apesar disso, foram identificadas evidências que confirmam a influência dos itens relacionados a leis ambientais de tratamento do lixo eletrônico, à extensão de responsabilidade e a questões sociais e regras sindicais referentes à gestão verde de TIC, na pesquisa realizada. A empresa C procura acompanhar tendências internacionais, tomando-as referência, por acreditar que, em pouco tempo, medidas similares serão criadas no Brasil. Antecipa-se a essas questões, tomando iniciativas que podem reduzir o impacto e possíveis riscos socioambientais quando medidas regulatórias similares como essas forem criadas no Brasil.

As evidências confirmam a categoria **Regulatórios** no caso pesquisado.

Setorial (SE)

Está relacionada a exigências do setor quanto à adoção de certificações, regras e padrões internacionais (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 39.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
SE1	Certificações internacionais como SAS-70	...Conseguimos a certificação da ROHS, agora em 2012, de toda nossa linha de produção...
SE2	Regras do WEEE (<i>Waste Electrical and electronic equipment</i> - Europa	...barreiras alfandegárias voltadas à exportação e à pressão do mercado interno, exigindo selos associados a práticas ambientais... Em 2006 implantamos o sistema ROHS que é o sistema de produção livre de chumbo e de outras substâncias nocivas....
SE3	Padrões internacionais EPA (<i>Environmental Protection Agency</i> - USA	...Depois fizemos um programa de certificação dos nossos produtos dentro do EPA (padrão americano)

Quadro 39 – Categoria Setorial e evidências do caso C

Fonte: Elaborado pelo autor

Os padrões WEEE, EPA e RoHS estão entre as exigências feitas pelo mercado internacional e nacional aos produtos de TIC. A empresa C tem acompanhado movimentos internacionais e se antecipou a essas exigências, repensando os seus produtos, revisando processos, fabricação e materiais utilizados, dando o tratamento adequado aos resíduos finais que gera. Foram feitas outras exigências em decorrência de a empresa possuir ações na bolsa americana, sendo necessário adotar-se uma série de práticas ambientais, visto ser ela uma das empresas avaliadas que faz parte do índice de sustentabilidade medido pela mesma.

As evidências identificadas permitem concluir que a categoria Setorial influencia a gestão verde de TIC, principalmente como fornecedora de equipamentos de TIC ao mercado.

As evidências confirmam a categoria **Setorial**, no caso pesquisado.

Ambiental (AB)

Refere-se a ações de conduta definidas por associações privadas ou em conjunto com associações públicas. Está relacionada a ações de entidades não governamentais (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados são apresentados no quadro 40.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
AB1	Redução de emissão de gases, uso de água e consumo de energia	Esse material depois é usado ou em usina de cimento ou usina de asfalto pelo seu alto poder calorífico ...já mercado americano está um pouco atrasado com relação a esse assunto. Eles estão mais na linha de economia de energia e equipamentos mais eficientes
AB2	Redução de descarte de resíduos sólidos	...formamos uma equipe que, literalmente, desmontou um computador em sua totalidade... E o desafio dessa equipe era montar um plano de reciclagem desses materiais com o objetivo de 0% de descarte. ...nosso projeto é chegar ter zero de resíduo, hoje nós reciclamos 92% de todo material...
AB3	Diminuição de consumo de materiais tóxicos e/ou perigosos	...criou-se uma barreira não tarifária para a entrada para novos concorrentes porque, de fato, os clientes já especificam essas condições de materiais e uma série de selos apareceram... ...Obtivemos da ISO 14.000, a certificação ROHS em março deste ano (2012), a EPA americana e a WEEE europeia relacionada a resíduos de eletroeletrônicos. Nossos custos subiram 2% em função das adaptações para ter um produto verde,..sai o chumbo e entra estanho, sai o cobre e entra a prata...

Quadro 40– Categoria Ambiental e evidências do caso C

Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação a entidades internacionais, exigências como as da Bolsa Americana forçaram, indiretamente, a empresa a adotar uma série de medidas que causaram impacto direto em seus indicadores de sustentabilidade, medidos pela Dow Jones. Outras entidades internacionais tiveram impacto em questões relacionadas a processos de exportação de resíduos para tratamento e à exportação de produtos finais; a empresa foi, então, obrigada a desenvolver, nesses países, processos similares de descaracterização, separação e destinação final dos resíduos gerados. Não foram identificadas evidências de ações de conduta exigidas por entidades nacionais da categoria **Ambiental** na pesquisa realizada.

Considerando as exigências internacionais, as evidências confirmam a categoria **Ambiental** no caso pesquisado.

Avanços tecnológicos (AT)

Relacionada à tecnologia de ponta e/ou tecnologia limpa, com redução de consumos e emissão de gases, maior desempenho, virtualização e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas no processo de pesquisa são apresentados no quadro 41.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
AT1	Surgimento de produtos mais eficientes em consumo e emissões	...na década ande 90 o MTBF (menor tempo antes da primeira falha) era de 60.000 horas e, hoje, essas máquinas estão com o MTBF da ordem de 280.000 horas . Isso equivale a 35 anos
AT2	Produtos desenhados para acondicionamento e reciclagem	...a evolução tecnológica concentrou a funcionalidade em apenas uma placa e facilitou a montagem, a desmontagem e diminuiu o número de placas a serem recicladas porque tudo se concentrou em grandes conjuntos de chip set
AT3	Produtos desenvolvidos com componentes menos tóxicos e danosos	...conseguimos negociar com a engenharia para reduzir isso e padronizar os componentes. ...nós nos reunimos com a engenharia para repensar os produtos e padronizar os componentes, tornando os produtos mais amigáveis ambientalmente...

Quadro 41 – Categoria Avanços Tecnológicos e evidências do caso C

Fonte: Elaborado pelo autor

A empresa C tem agido no sentido de se adotarem novas tecnologias menos poluentes, mais eficientes, de menor consumo e de melhor desempenho, não só nos produtos que fabrica e comercializa, mas também nos produtos que utiliza.

Em 2007, desenvolveu, juntamente com sua equipe de engenharia, um projeto de padronização de componentes, redução de uso de componentes tóxicos e redução de consumo de energia, tornando seus produtos mais ambientalmente corretos e buscando, nos anos seguintes, certificações internacionais (selos verdes) para os seus produtos, como a WEEE, EPA e RoHS.

Com relação à qualidade dos produtos desenvolvidos, conseguiu aumentar em quase cinco vezes a disponibilidade de uso de seus equipamentos, antes da primeira quebra, passando de 60000 horas, para 280000, o que, do ponto de vista técnico, garantiria maior durabilidade dos produtos, não fosse o aspecto compatibilidade com o ambiente de software, que acaba acelerando a obsolescência técnica dos produtos de TIC.

As evidências confirmam a categoria **Avanços Tecnológicos** no caso pesquisado.

Econômicos (EC)

Refere-se a aspectos relacionados a ganhos de eficiência, redução de custos, melhoria de qualidade, produtividade e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 42.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
EC1	Venda de excesso de ativos de TIC	Quando nós mapeamos o destino desses materiais, para nossa surpresa, eles respondiam por 76 e meia em % do mercado cinza. Ou seja, os grandes fabricantes disputavam menos de 30% do mercado. Nós, na verdade, estávamos alimentando o mercado cinza que utilizavam nossa sucata para montar computadores piratas... ...As ONGs nos procuravam porque recebiam grandes doações de empresas, mas boa parte não era aproveitado, pois era lixo e eles não sabiam o que fazer com aquilo. Tentavam destinar o resíduo e as empresas queriam cobrar por isso. O problema da gestão do resíduo era transferido de uma grande empresa com recursos, para uma ONG que não tem dinheiro e não sabe o que fazer com aquele resíduo...
EC2	Venda de material usado e refugos (sucata)	Quando mapeamos toda a cadeia de resíduos tanto internos, quanto os encaminhados pelo mercado externo (fora da empresa), nós percebemos que havia geração de uma receita absurda na venda de sucata da companhia... ...Nosso modelo é verticalizado onde temos um centro próprio de reciclagem... ...Na maioria dos casos, nós negociamos diretamente com o reciclador o que garante um preço melhor..
EC3	Diminuição dos custos de compras de produtos e suprimentos de TI	...até 2008, nosso programa de reciclagem era coberto quase que 80%, mas aí teve a queda do mercado internacional e a redução dos preços das commodities. ...O modelo de gestão hoje cobre 60% dos custos de gestão ambiental, hoje nós pagamos os 40% restantes equivalentes a um milhão de reais por ano para manter o sistema ..

Quadro 42 – Categoria Econômicos e evidências do caso C

Fonte: Elaborado pelo autor

Os itens de pesquisa relacionados à venda de excesso de ativos e descarte de equipamentos ao final da vida útil foram abandonados. Essa prática foi adotada até 2001, quando a empresa C procurava pagar boa parte do processo de coleta e destinação correta dos equipamentos ao final da vida útil com os recursos gerados na venda desses ativos e seus refugos. Em 2001, a empresa fez um mapeamento da cadeia de valor de seus produtos e constatou que, com a venda de produtos usados e/ou obsoletos a sucateiros, acabava alimentando fornecedores do mercado cinza que remontavam máquinas com as peças usadas e competiam no mercado,

conseguindo ter uma participação de quase 70%. A empresa C acabava por disputar uma fatia de apenas 30 % do mercado com outros fabricantes. Após esse estudo, a decisão foi desmontar e reciclar ao máximo, fazendo a destinação correta dos resíduos para serem reaproveitados na cadeia produtiva de outros produtos, como matéria prima ou como combustível para auto- forno. Hoje o índice alcançado é de 92%.

A decisão de repensar seus produtos e torná-los mais verdes acabou por aumentar os custos da empresa C em 2 %. Já, os custos do processo de descaracterização, desmontagem e reciclagem são compensados, parcialmente, com a venda dos resíduos. Com a queda dos preços desses resíduos no mercado em 2008, a empresa consegue hoje cobrir apenas 60% dos seus custos. Os demais 40% são cobertos pela empresa C.

As evidências confirmam a categoria **Econômicos** no caso pesquisado.

Éticos (ET)

Refere-se à responsabilidade social, combate ao uso de mão de obra infantil, mão de obra escrava, ações de cidadania e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 43.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
ET1	Utilização de mão de obra escrava e/ou infantil em seu processo produtivo	...um risco institucional de você contratar uma ONG dessas, que não tem um estatuto ou um modelo de gestão implantado e, então, você pode ter problema de pessoas não remuneradas trabalhando ou crianças como mão de obra infantil, desvio de materiais
ET2	Condições de trabalho e práticas ambientais e sociais inadequadas	...um workshop com 60 fornecedores, alguns internacionais com escritório no Brasil, onde apresentamos nossa nova política para a cadeia de fornecimento. Eles assinaram todos os compromissos na área social, em termos de mão de obra escrava, combate a corrupção e outros.
ET3	Envolvimento em questões de fraudes, corrupção, desvios	..essa empresa, depois de pouco, tempo acabou se envolvendo em escândalos políticos e interrompemos a exportação para esse país. Desenvolvemos um novo fornecedor na Bélgica que utilizamos até hoje...

Quadro 43 – Categoria Éticos e evidências do caso C

Fonte: Elaborado pelo autor

A área de meio ambiente corporativo define, atualmente, como padrão para todos os processos de compras, a inclusão de condições socioambientais obrigatórias que causam impacto direto nas questões éticas, tanto para

fornecedores de produtos, como de serviços. Esse modelo de exigência começou em 2001, quando a empresa fez um *workshop* com sessenta fornecedores, apresentando as novas políticas da empresa e obrigando esses fornecedores a fazerem adesões aos novos compromissos, na área social, em termos de mão de obra escrava infantil, combate à corrupção e outros.

A empresa C audita frequentemente seus fornecedores para verificar as condições socioambientais praticadas e, recentemente, descredenciou um fornecedor internacional em Singapura por estar envolvido em uma situação de fraude financeira. Procura também evitar trabalhar com ONG's, tomando precauções para se evitar o contrato de ONG's que se utilizem de mão de obra não remunerada, infantil ou escrava.

As evidências confirmam a categoria **Éticos** no caso pesquisado.

4.3.2 Análise do Caso C

A empresa C do setor de manufatura, tem como principal produto a fabricação de equipamentos de TIC. Como sua atuação é nacional e internacional, tem sido obrigada a adaptar seus produtos e processos a exigências internacionais para poder competir em condições de igualdade nesses mercados.

Mesmo sendo poucas as exigências locais, devido a falta de legislação específica para o setor eletroeletrônico, bem como ausência de exigências por parte de associações setoriais públicas ou privadas, a empresa já se antecipou e vem tomando iniciativas no sentido de gerenciar e minimizar riscos ambientais.

Na análise das evidências levantadas no processo de pesquisa do caso C, todos os fatores internos definidos por Molla (2008) e externos, definidos por Molla e Cooper (2008) foram identificados.

Na revisão do modelo conceitual, apresentado no capítulo 3, item 3.6, os fatores não se alteram, permanecendo integralmente o modelo sugerido, conforme figura 7.

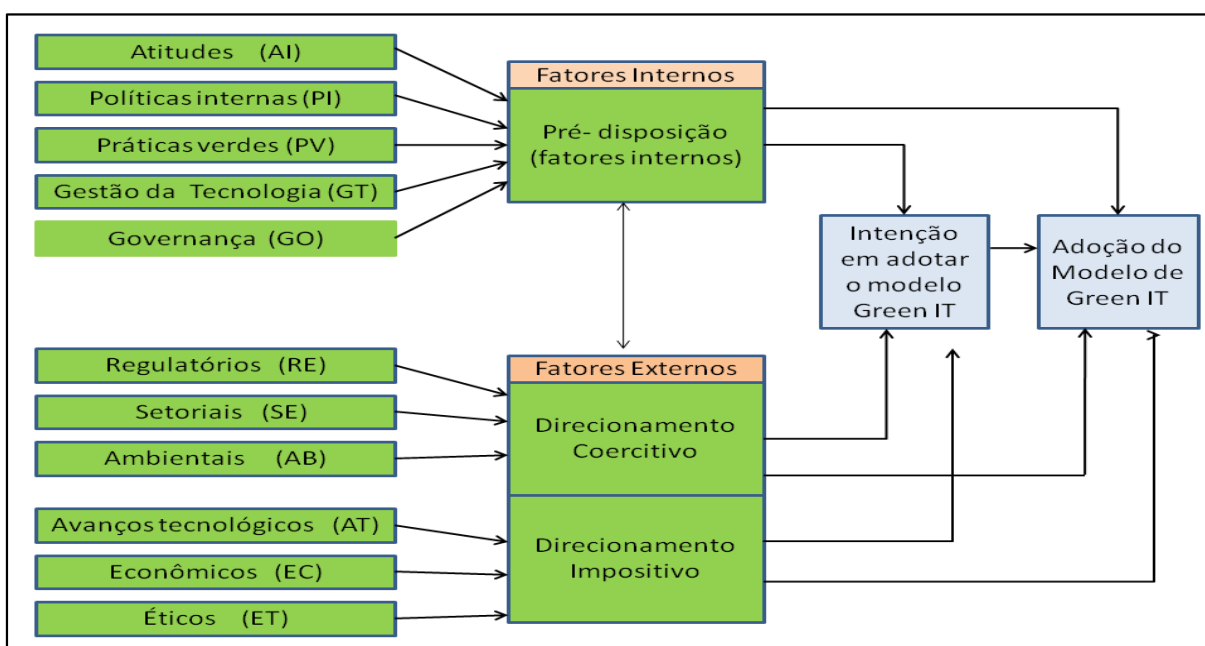


Figura 7- Modelo conceitual de GSCM em TIC revisado com o CASO C

Fonte: Elaboração própria

4.4 - Caso D - empresa do setor de telecomunicações

O caso **D** é uma empresa multinacional do setor de telecomunicações que está em atividade no Brasil desde 1998. Atualmente possui 20 mil funcionários e faz parte de um grupo atuante no setor de telecomunicações, televisão, centrais de atendimento, serviços de *internet*, serviços de *data center* e outros. No Brasil, detém 30% do mercado de telefonia móvel e 50% do mercado de telefonia fixa, com mais de 90 milhões de clientes e presença em 3700 cidades. (site da empresa em 15/12/12).

Fundada em 1924 na Europa, está entre as três maiores do mundo no setor, com 290 mil funcionários, atuando em 25 países da África, Europa e América Latina. Em 2011, sua receita mundial foi de 62,8 bilhões de euros (relatório anual de sustentabilidade em 2011).

Conforme descrito em seu relatório anual de sustentabilidade, enxerga a sustentabilidade como a gestão responsável pelos aspectos tecnológicos, econômicos, sociais e ambientais de seu negócio. A figura 8 descreve o esquema estratégico de responsabilidade da empresa.

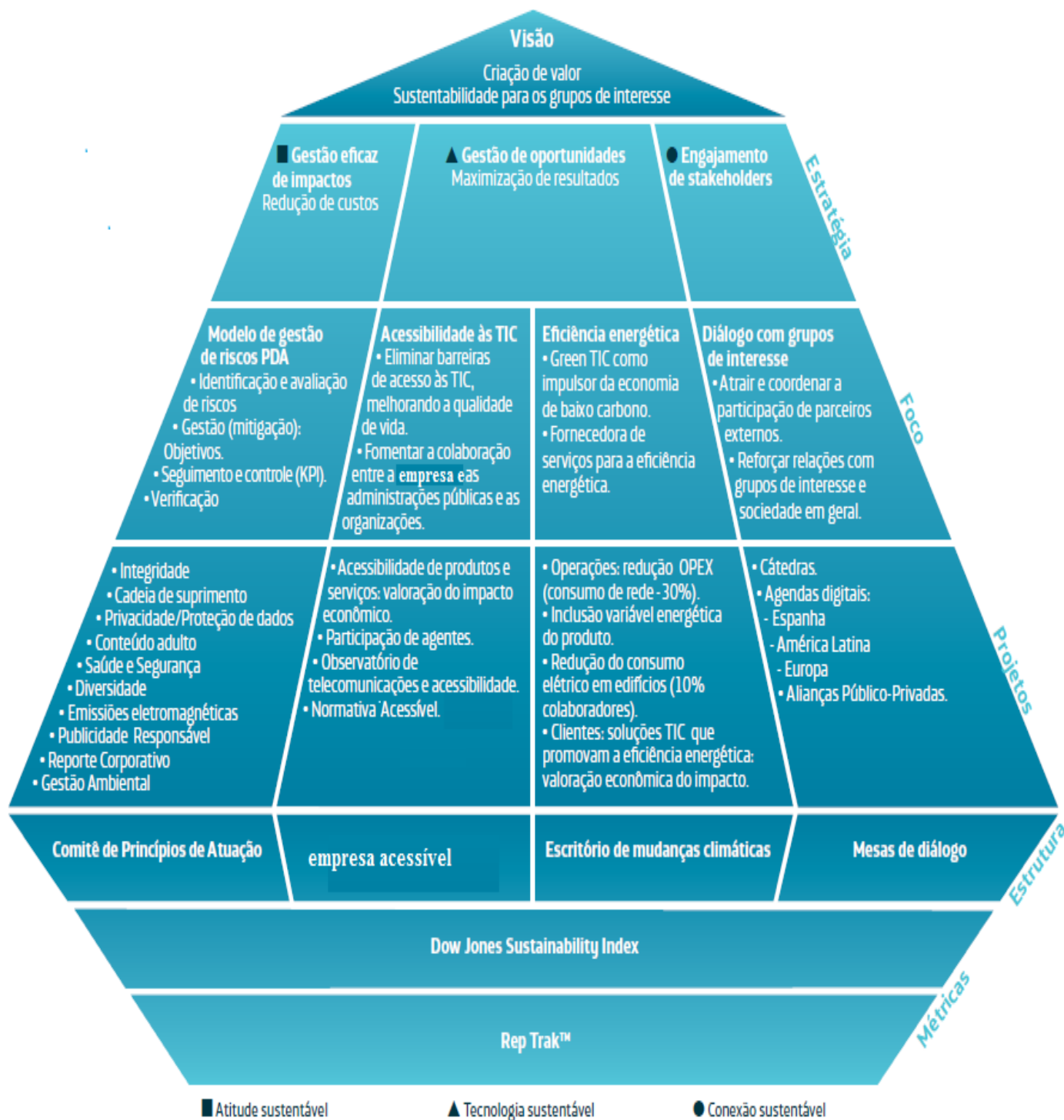


Figura 8- Estratégia de responsabilidades corporativas do caso D

Fonte: extraído do relatório anual de sustentabilidade da empresa D, 2011, p.8

4.4.1 - Observações empíricas do Caso D

As categorias de análise foram classificadas em dois grupos: o grupo de fatores internos e o de fatores externos. Os fatores internos são compostos pelas categorias atitudes, políticas internas, práticas verdes, gestão da tecnologia e governança, e os fatores externos são compostos pelas categorias regulatórios, setoriais, ambientais, avanços tecnológicos, econômicos, e éticos.

Atitude (AI)

Refere-se a extensão na qual os profissionais das áreas de negócios e das áreas de TIC, nas empresas pesquisadas, estão preocupados e interessados em questões ambientais relacionadas ao uso de TIC e como o uso de TIC pode ajudar a resolver questões ambientais (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 44.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
AI1	Assunto TI verde está em pauta nas reuniões estratégicas da empresa	Ela tem um programa bem estruturado em relação à sustentabilidade que vai do cliente interno ao externo. ... a empresa D entende como <i>Green TIC</i> o conjunto de processos e atividades que permitem gerar redução de custos, novas receitas, ecoeficiência, gestão interna de carbono e redução de consumos energéticos...
AI2	Existe uma gerência específica de assuntos de sustentabilidade	Existe uma área específica para tratar do assunto, presa diretamente a uma diretoria executiva, que reporta não só a parte de lixo eletrônico, mas também as iniciativas de sustentabilidade.
AI3	Preocupação em reduzir consumos (energia, água, geração e-lixo)	Temos uma padronização de temperaturas entre prédios, para evitar desperdícios e garantir o bom funcionamento dos equipamentos. Se o equipamento fica desligado, nós temos automação para reduzir e desligar também os equipamentos de refrigeração nos momentos de menor utilização. Temos uma meta pública de reduzir 30% do consumo de energia por terminal equivalente até 2015,

Quadro 44 – Categoria Atitudes e evidências do caso D

Fonte: Elaborado pelo autor

As evidências levantadas apontam o envolvimento da direção da empresa e a existência de uma área específica para identificar e organizar os processos ambientais. O caso D tem um programa definido de ações e práticas cujo principal objetivo é a gestão sustentável da empresa, incluindo TIC.

A principal bandeira da sustentabilidade e de TIC verde tem sido a redução de consumos de energia e o aumento do uso de energias renováveis.

As evidências confirmam a categoria **Atitudes** no caso pesquisado.

Políticas Internas (PI)

Mede a extensão em que políticas verdes e sustentáveis são desenvolvidas na organização que permeiam sua cadeia de valores (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas, são apresentados no quadro 45.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
PI1	Programas de incentivo a práticas sustentáveis (repensar hábitos, redução, eliminar desperdícios, reutilização)	...A empresa tem o dia do voluntário... onde o funcionário faz algum tipo de atividade assistencial em alguma entidade, praça, abrigo ou sala de aula, desde pintura até consertar micros, ensinar informática , trocar equipamentos... ...Tem o processo de reutilização, onde além dos 17 mil funcionários, temos os terceiros, onde os equipamentos são passados para os terceiros em regime de comodato
PI2	Política de compras que suportem questões éticas e sustentáveis (reuso, gerenciar consumos, descarte correto)	...temos um programa de eficiência energética desde 2001. Temos um processo de compras, onde a compra de qualquer equipamento passa por uma concorrência e nessa concorrência temos vários fatores de sustentabilidade a serem cumpridos, como eficiência energética, consumos, se o fornecedor também tem um programa de sustentabilidade...
PI3	Política de gestão de fim da vida útil (EOL) - descarte adequado	Há dois anos, nos prédios da empresa, temos implantado um programa de coleta de recicláveis da empresa e também do que ele gera na sua casa. ...lançou em 2006 um programa pioneiro de coleta de celulares, baterias e acessórios, em todo território nacional, em 3500 pontos de coleta e mais de 2,5 milhões de itens coletados no primeiro ano.

Quadro 45 - Categoria Políticas Internas e evidências do caso D

Fonte: Elaboração própria

A empresa D desenvolve, desde 2001, programas de eficiência energética, voltados para a redução de consumos e emissão de gases, combinado com a compra de novos equipamentos onde são avaliados fatores de sustentabilidade que devem ser cumpridos por seus fornecedores.

Nos prédios da empresa, criou-se um programa de coleta de equipamentos de TIC não só da empresa, mas abrindo também a possibilidade de receber os equipamentos de uso doméstico dos funcionários. Internamente, realoca equipamentos mais antigos para uso por terceiros em regime de comodato.

As evidências confirmam a categoria **Políticas internas**, no caso pesquisado.

Práticas verdes (PV)

Nem todas as políticas internas são completamente implantadas. As organizações podem variar no seu grau de implantação das práticas verdes de negócios na sua cadeia de valores (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 46.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
PV1	Procura de produtos e serviços certificados (selo verde)	Na maioria dos nossos prédios temos Schiller magnético, sem óleo, que reduz o consumo em 50 %.. A estratégia global de inovação da empresa é a busca por produtos e serviços verdes e investindo em inovação destinada à eficiência energética...
PV2	Procura de produtos inteligentes (econômicos, auto desligamento, eficientes)	...é um prédio inteligente com recursos sustentáveis, reaproveitamento de água, persianas inteligentes que mudam a angulação com o movimento do sol. Ambientes rotativos,... ...adotamos um recurso da Intel que é a desativação de parte do processador quando ele não está em uso. À noite ele desliga parte dos processadores para economizar energia e reduzir a necessidade de refrigeração...
PV3	Busca por produtos projetados para reciclagem e ou recuperação	não evidenciado

Quadro 46 - Categoria Práticas Verdes e evidências do caso D

Fonte: Elaboração própria

A empresa D tem colocado em prática as ações direcionadas à substituição de equipamentos menos eficientes, em busca de redução de consumo de energia, combustíveis, redução de emissão de gases, e outros.

Desenvolveu, nos últimos anos um projeto de construção de sua nova sede, concluída recentemente e em processo de ocupação, totalmente sustentável, reaproveitando água, otimizando o uso de luz natural, com sistemas modernos de refrigeração sem uso de óleo e menos poluentes. Essa nova sede irá centralizar o pessoal hoje instalado em oito unidades diferentes, distantes uma da outra. Com isso haverá uma otimização do espaço utilizado e uma redução de gastos com deslocamentos, trazendo ainda outros benefícios.

Quanto aos equipamentos, tem adotado servidores inteligentes que desativam parte de sua capacidade de processamento durante a noite ou em momentos de baixa utilização, reduzindo a demanda também por refrigeração.

As evidências confirmam a categoria **Práticas Verdes** no caso pesquisado.

Gestão da Tecnologia (GT)

Refere-se à aquisição de tecnologias verdes mais efetivas ambientalmente, como virtualização de servidores, otimização do uso de energia nos data Center, uso do porte adequado do equipamento (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas, são apresentados no quadro 47.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
GT1	Desativação/substituição de produtos onerosos ou não sustentáveis	...nós ajudamos a área de TI a fazer os cálculos para a troca dos monitores de tubo por LCD e há um ano nós estamos fazendo a troca dos computadores pessoais por notebooks. Troca de desktops por novos que são mais econômicos...
GT2	Reduzir a frequência de troca de equipamentos e troca entre áreas	Os equipamentos são todos alugados de uma empresa terceira. Não temos propriedade.
GT3	Adoção de serviços SaS, virtualização e <i>data centers</i>, mobilidade	...algumas pessoas se utilizam de home Office, para evitar trânsito. ...todo data Center é organizado em corredores frios e quentes, otimizando o uso da refrigeração, temos um grande volume de virtualização de máquinas, perto de 40 %. ...vendemos isso para o mercado. Hoje estamos com 3 data centers e em processo de centralização para o novo.

Quadro 47 - Categoria Gestão da Tecnologia e evidências do caso D

Fonte: Elaboração própria

A empresa D adota a virtualização de servidores e, atualmente, tem cerca de 40% do seu parque de servidores nessa modalidade. Outros 40% não são virtualizáveis e os demais 20% não trazem ganhos, por serem de armazenagem de dados.

Atualmente, a empresa conta com três *data centers*, oferecendo serviços de TIC ao mercado. Esses *data Centers* estão em processo de migração e centralização para o novo *data Center* que foi construído recentemente, dentro das melhores práticas verdes de TIC. Internamente, ele é todo pintado com polímeros brancos para reduzir aquecimento e o telhado é ecológico, todo plantado com grama, esperando a redução do consumo de refrigeração em 7 %.

A grande maioria de suas estações é alugada de empresa terceirizada, não pertencente ao grupo e, ao final do contrato, procura substituir os equipamentos por outros mais eficientes. Atualmente, está substituindo as estações de trabalho (microcomputadores) por notebooks, pois estes consomem menor energia.

As evidências confirmam a categoria **Gestão da tecnologia** no caso pesquisado.

Governança (GO)

Refere-se ao gerenciamento da infraestrutura para implantar gestão verde de TIC. Molla (2008) sugere as seguintes dimensões para se medir a governança:

- definição de papéis, responsabilidades e controles das ações de *Green IT*;
- definição de métricas de avaliação do impacto das iniciativas de *Green IT*;
- alocação de orçamento e recursos para *Green IT*;
- o papel do CIO na empresa, considerando-se iniciativas verdes;
- a responsabilidade do TI no custo de eletricidade.

Os itens de pesquisa utilizados e evidências são apresentados no quadro 48.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
GO1	Avaliação de práticas ambientais de fornecedores de TIC	...A empresa escolhida tem que estar preparada para fazer o descarte e, depois, a cada equipamento trocado, pedimos o laudo da reciclagem, comprovando que, de fato, foi reciclado e o que virou de resíduos. ...Todos os fornecedores cadastrados identificados como de alto risco quanto à natureza de seu negócio na avaliação em critérios socioambientais passam por avaliação em critérios socioambientais.
GO2	Programa de auditoria e certificação ambiental ISO14001 e SAS 70	Todo o programa de sustentabilidade é orientado pela área oficina de mudanças climáticas, que fica na Espanha, e se reporta ao presidente. Ela faz toda a governança, de todas as operações quanto a práticas de sustentabilidade.
GO3	Melhoria da imagem sobre a situação ambiental da empresa	A empresa está entre as dez primeiras de todos os setores, no mundo, no índice de sustentabilidade da Dow Jones. Somos obrigados, por ter ações nas bolsas americanas, a fazer e divulgar o relatório anual de sustentabilidade.

Quadro 48 – Categoria Governança e evidências do caso D

Fonte: Elaboração própria

A empresa D adota, como política de compras, exigências socioambientais rigorosas aos seus fornecedores. Além de atenderem a essas exigências, os fornecedores de TIC são obrigados a retirar os equipamentos substituídos pelos novos e destiná-los para reciclagem final, com a apresentação posterior dos respectivos laudos comprobatórios.

Possui ações nas bolsas brasileira e americana e, em função de exigências da bolsa americana, publica anualmente seu relatório de sustentabilidade (Dow Jones). Essa iniciativa tem reflexo direto na imagem da empresa e na valorização de suas ações. A empresa D também é uma das avaliadas na composição do índice de sustentabilidade da Dow Jones.

As evidências confirmam a categoria **Governança** no caso pesquisado.

Regulatórios (RE)

Está relacionada a legislações específicas, protocolos, regras setoriais, normas sindicais e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas, são apresentados no quadro 49.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
RE1	Leis ambientais e de tratamento e coleta de lixo eletrônico	Ela veio por pressões externas que foram as regulamentações ambientais principalmente em relação ao uso de óleo diesel e também veio por atitudes internas... ...A empresa escolhida tem que estar preparada para fazer o descarte e depois, a cada equipamento trocado, pedimos o laudo de reciclagem, comprovando se, de fato, foi reciclado e o que gerou de resíduos
RE2	Leis de extensão da responsabilidade do fabricante (EPR)	não evidenciado
RE3	Leis sociais e regras sindicais específicas de periculosidade	não evidenciado

Quadro 49 - Categoria Regulatórios e evidências do caso D

Fonte: Elaboração própria

Em função de regulamentações existentes, relacionadas ao uso de óleo diesel, foi obrigada a colocar em prática ações de troca de equipamentos, desativação e outros, pois a empresa tem perto de 2000 (dois mil) geradores distribuídos pelo país, em 19 mil pontos de presença, onde possui instaladas antenas de transmissão e baterias. Para a troca desses equipamentos, criou programas de substituição em que o próprio fornecedor que instala o novo equipamento retira o antigo e faz a destinação final desse equipamento ao processo de reciclagem, devendo apresentar, posteriormente, os laudos comprobatórios.

A legislação brasileira ainda está caminhando em relação ao assunto lixo eletrônico, tendo pouco impacto no dia a dia da empresa. Não foram identificadas evidências que confirmem a influência dos itens relacionados a leis ambientais de tratamento do lixo eletrônico, à extensão de responsabilidade e a questões sociais e regras sindicais relacionadas à gestão verde de TIC na pesquisa realizada

As evidências confirmam a categoria **Regulatórios** no caso pesquisado.

Setorial (SE)

Categoria relacionada a exigências do setor quanto à adoção de certificações, regras e padrões internacionais (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 50.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
SE1	Certificações internacionais como SAS-70	...o novo <i>data center</i> , que irá consolidar os outros 3 existentes, foi todo construído com as melhores práticas sustentáveis de TIC. ...certificações internacionais (<i>thier III em design e facility</i>) no novo data center que com certeza tem um impacto muito forte na imagem da empresa no mercado. Poucos <i>data centers</i> têm essa certificação no mundo.
SE2	Regras do WEEE (<i>Waste Electrical and electronic equipment</i> - Europa	Evidenciado de forma indireta
SE3	Padrões internacionais EPA (<i>Environmental Protection Agency</i> - USA	Evidenciado de forma indireta

Quadro 50 - Categoria Setorial e evidências do caso D

Fonte: Elaboração própria

Os padrões WEEE, EPA e RoHS estão entre as exigências feitas pelo mercado internacional e nacional aos produtos de TIC. Na empresa D, tais exigências foram evidenciadas de forma indireta, visto que a mesma procura trabalhar apenas com equipamentos alugados, deixando ao fornecedor a preocupação e responsabilidade pela gestão do produto ao final de sua vida útil. No entanto, em relação a geradores, antenas, baterias e outros, essa responsabilidade existe e pode ser identificada, nas ações de substituição de equipamentos por outros mais eficientes, em termos de consumo de energia e geração de gases (característicos do padrão EPA) e na troca de equipamentos a óleo diesel por magnéticos, eliminando-se o uso de óleo diesel (característicos do RoHS), ou ainda, na destinação final dos equipamentos substituídos a processos de reciclagem com a confirmação de laudos comprobatórios (características do WEEE).

Outras exigências vieram em decorrência de a empresa possuir ações na bolsa americana, sendo obrigada a adotar uma série de práticas ambientais por ser uma das empresas avaliadas pelo índice de sustentabilidade da Dow Jones.

As evidências confirmam a categoria **Setorial** no caso pesquisado.

Ambiental (AB)

Refere-se a ações de conduta definidas por associações privadas ou em conjunto com associações públicas. Está relacionada a ações de entidades não governamentais (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados são apresentados no quadro 51.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
AB1	Redução de emissão de gases, uso de água e consumo de energia	...no setor de Telecom, apenas regulação ambiental com relação a consumos e emissões de gases. ...a GSMA que é um órgão mundial que estimula a utilização de soluções híbridas e renováveis.
AB2	Redução de descarte de resíduos sólidos	...o novo data center, que irá consolidar os outros 3 existentes, foi construído com as melhores práticas sustentáveis de TI. ...os obsoletos são descartados da melhor forma.
AB3	Diminuição de consumo de materiais tóxicos e/ou perigosos	...o novo data Center, que irá consolidar os outros três existentes, foi todo construído com as melhores práticas sustentáveis de TI.

Quadro 51– Categoria Ambiental e evidências do caso D

Fonte: Elaborado pelo autor

Não foram identificadas evidências de ações de conduta exigidas por entidades nacionais da categoria **Ambiental** na pesquisa realizada. Em relação a entidades internacionais, exigências como as da Bolsa Americana, indiretamente, forçaram a empresa a adotar uma série de medidas que tiveram impacto direto em seus indicadores de sustentabilidade, medidos pela Dow Jones. Outras entidades internacionais como a GSMA - *Groupe Speciale Mobile Association*, que defendem os interesses das companhias de mobilidade pelo mundo, tiveram impacto em questões relacionadas à substituição de soluções menos sustentáveis por soluções híbridas e renováveis, reduzindo o uso de água, o consumo de combustíveis fósseis e a emissão de gases poluentes. A GSMA oferece inclusive linhas de financiamento para esse processo, mas essa linha não foi usada pela empresa em análise. Para o setor de Telecom, ela oferece opções para substituição dos geradores a óleo diesel, altamente poluentes, por soluções ecologicamente corretas.

Considerando as exigências internacionais, conclui-se que a categoria **Ambiental** influencia a gestão verde de TIC no caso pesquisado.

As evidências confirmam a categoria **Ambiental** no caso pesquisado.

Avanços tecnológicos (AT)

Categoria relacionada à tecnologia de ponta e/ou tecnologia limpa, com redução de consumos e emissão de gases, maior desempenho, virtualização, e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas no processo de pesquisa são apresentados no quadro 52.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
AT1	<i>Surgimento de produtos mais eficientes em consumo e emissões</i>	...é um prédio inteligente com recursos sustentáveis, reaproveitamento de água, persianas inteligentes que mudam a angulação com o movimento do sol. ambientes rotativos... ...à noite, como a carga é menor, ele desliga parte dos processadores para economizar energia e reduzir a necessidade de refrigeração...
AT2	<i>Produtos desenhados para recondicionamento e reciclagem</i>	Após o final, ele é levado para um depósito dos que temos contratos, onde ele é vendido por um valor simbólico e o ganhador faz leilões das peças...
AT3	<i>Produtos desenvolvidos com componentes menos tóxicos e danosos</i>	...um site com eco telhado, onde toda a superfície é plantada com grama, e reduziu 7% o consumo de ar condicionado. ...Na maioria dos nossos prédios temos Schiller magnético, sem óleo, que reduz o consumo em 50 %...

Quadro 52 - Categoria Avanços Tecnológicos e evidências do caso D

Fonte: Elaboração própria

A empresa D tem realizado ações voltadas para a adoção de novas tecnologias menos poluentes, mais eficientes de menor consumo e de melhor desempenho, em seu novo *Data Center* que centralizará os três *data Centers* existentes também em sua nova sede, onde está em processo de centralização as oito unidades existentes hoje. Ambos foram construídos recentemente.

Com relação a equipamentos, procura soluções através de geradores movidos a energia híbrida e renovável, substituindo os movidos a óleo diesel. Quanto a servidores, tem adotado soluções inteligentes, parcialmente desativadas automaticamente, quando a necessidade de desempenho desses equipamentos é reduzida ou fica inativa.

No *data center*, adotou soluções de refrigeração mais ecológicas, como o telhado de grama, reduzindo a necessidade de refrigeração em 7% (sete por cento).

As evidências confirmam a categoria **Avanços Tecnológicos** no caso pesquisado.

Econômicos (EC)

Refere-se a aspectos relacionados a ganhos de eficiência, redução de custos, melhoria de qualidade, produtividade e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 53.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
EC1	Venda de excesso de ativos de TIC	...Troca de <i>desktops</i> por novos que são mais econômicos. ...Após o final, ele é levado para um depósito dos que temos contratos, onde ele é vendido por um valor simbólico e o ganhador faz leilões das peças...
EC2	Venda de material usado e refugos	...alguns fornecedores podem comprar com a finalidade de ter peças para dar manutenção para outros clientes...
EC3	Diminuição dos custos de compras de produtos e suprimentos de TI	...Brasil e Peru são as únicas filiais no mundo que têm uma linha de investimentos aprovado para questões de eficiência energéticas...

Quadro 53- Categoria Econômicos e evidências do caso D

Fonte: Elaboração própria

Os itens de pesquisa, relacionados à venda de excesso de ativos e descarte de equipamentos ao final da vida útil, são identificados apenas com os equipamentos de grupos-geradores e baterias; assim, a empresa D tem exigido, nos processos mais recentes de licitação, que o vencedor se responsabilize pela retirada dos equipamentos substituídos e pela destinação correta desses equipamentos para empresas recicladoras com a posterior apresentação dos laudos comprobatórios.

Não há mais ocorrência disso nas estações de trabalho, pois tem alugado todas as estações de empresa terceira, inclusive com suporte e está em vias de substituir tais equipamentos por notebooks, por apresentarem menor consumo energético e serem mais facilmente reciclados.

As evidências confirmam a categoria **Econômicos** no caso pesquisado.

Éticos (ET)

Refere-se a responsabilidade social, combate ao uso de mão de obra infantil, mão de obra escrava, ações de cidadania e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 54.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
ET1	Utilização de mão de obra escrava e/ou infantil em seu processo produtivo	... nós procuramos entrevistar as pessoas que o fornecedor contrata para saber se está tudo certo. ...Não permitir o trabalho infantil nem o trabalho forçado,Não aceitar condições de trabalho de risco nem consentir tratos desumanos no trabalho;
ET2	Condições de trabalho e práticas ambientais e sociais inadequadas	...parte da política de compras e Procura identificarem questões ambientais ou práticas ambientais desses fornecedores. ...Exigir o cumprimento da legislação ambiental
ET3	Envolvimento em questões de fraudes, corrupção, desvios	Tivemos o caso da CISCO que era um dos maiores fornecedores, e com o caso do roubo há alguns anos, cortamos relações com a CISCO

Quadro 54 - Categoria Éticos e evidências do caso D

Fonte: Elaboração própria

A empresa D audita, frequentemente, seus fornecedores para verificar as condições socioambientais praticadas, além de entrevistar o pessoal contratado pelo fornecedor, confrontando o que foi estabelecido em contrato com o que realmente é praticado.

Recentemente, descredenciou um fornecedor internacional de equipamentos de TIC, por envolvimento em situações financeiras fraudulentas no Brasil.

A categoria **Éticos** tem forte influência no processo de gestão verde de TIC.

As evidencias confirmam a categoria **Éticos** no caso pesquisado.

4.4.2 Análise do Caso D

A empresa D, do setor de telecomunicações, tem como principais insumos equipamentos de TIC, energia elétrica e combustíveis. Tem adaptado seus serviços e processos a exigências e a movimentos internacionais e, com essas iniciativas, se antecipando a futuras exigências regulatórias ou setoriais, mesmo havendo poucas exigências locais, pela falta de legislação específica para o setor, bem como ausência de exigências por parte de associações setoriais públicas ou privadas.

Adotou como uma de suas estratégias a implantação de processos e atividades que permitam gerar valor para a companhia em termos de redução de custos, geração de novas receitas, ecoeficiência, gestão interna de carbono e redução de consumos energéticos, promovendo a sustentabilidade ambiental dentro de três objetivos convergentes por ela definidos, sendo, primeiro, o foco na promoção da eficiência energética interna e redução de emissões de gases; segundo, o desenvolvimento de soluções *Green* para melhorar a ecoeficiência de seus clientes no mundo digital e o terceiro, que é posicionar a empresa como líder em tecnologias verdes no mercado.

Na análise das evidências levantadas na pesquisa do caso D, todos os fatores internos definidos por Molla (2008) e externos definidos por Molla e Cooper (2008) foram identificados. Na revisão do modelo conceitual, apresentado no capítulo 3, item 3.6, os fatores não se alteram, permanecendo integralmente o modelo sugerido.

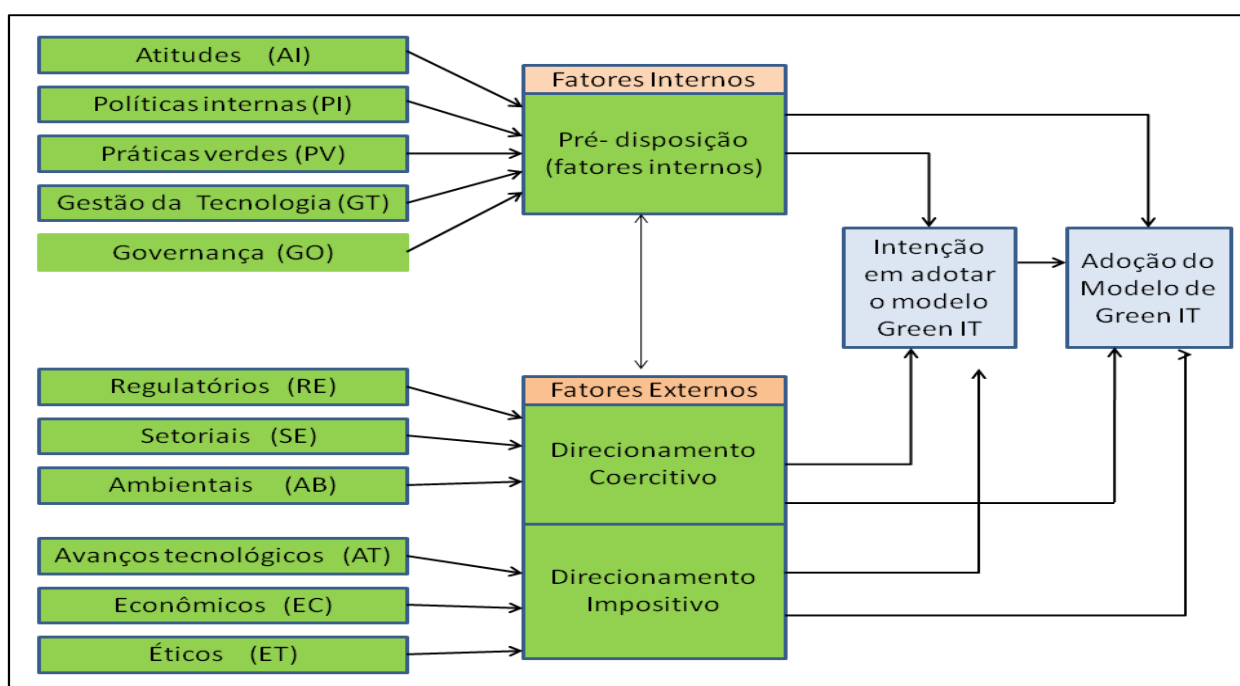


Figura 9- Modelo conceitual de GSCM em TIC revisado com o caso D

Fonte: Elaboração própria

4.5 - Caso E - empresa do setor financeiro

O caso **E** é uma empresa nacional do setor financeiro com mais de 65 anos de mercado e situa-se hoje entre os três maiores bancos do Brasil, com base no patrimônio e um dos dez maiores bancos do mundo em valor de mercado. Atualmente, possui mais de 104 mil funcionários e faz parte de um grupo de empresas atuantes no setor financeiro. Está presente em 47.800 pontos de atendimento por todo território nacional, considerando-se agências, postos bancários e pontos externos de autoatendimento, com mais de 65 milhões de clientes e mais de 25 milhões de correntistas. Nos postos externos possui mais 35 mil máquinas de autoatendimento

Em 2011, sua receita bruta foi mais de 1 trilhão de reais, com mais de 11 bilhões de lucro no ano (relatório anual de sustentabilidade de 2011). Fundada em 1943, abriu seu capital em 1946 e, segundo seu relatório anual de sustentabilidade, tem como uma de suas premissas de atuação a criação de valor para os diversos públicos com os quais se relaciona. Investe permanentemente em atualização tecnológica e gerencial e na procura constante por oportunidades que ampliem as perspectivas de atuação, a conduta ética e o respeito à pessoa e ao meio ambiente.

O caso **E** foi a primeira empresa da América Latina a adquirir computador, em 1962, inovando em serviços como o acesso ao extrato diário. Foi pioneira na criação do primeiro cartão de crédito do Brasil em 1968 e na criação do primeiro banco eletrônico pela internet da América Latina em 1996 (relatório anual de 2011).

Em relatório anual de sustentabilidade (2011), a empresa declara o seu comprometimento com o desenvolvimento sustentável e a disseminação de uma cultura empresarial de responsabilidade socioambiental. Tem se aliado a diretrizes globais como PRI (princípios para investimento responsável incentivando a inclusão de questões ambientais, sociais e de governança corporativa nas políticas e decisões de investimento), *Carbon Disclosure Project* (gestão de gases de efeito estufa), Protocolo verde, Pacto Global (adoção de boas práticas relacionadas ao meio ambiente, aos direitos humanos, às relações de trabalho e à anticorrupção). A partir de 2006, passou a elaborar o seu relatório, seguindo padrões globais como o GRI (*Global Reporting Initiatives*), incorporando parâmetros de sustentabilidade abordados pela Bovespa e pelo *Dow Jones Sustainability Indexes* (índice de sustentabilidade da bolsa de Nova York).

4.5.1 - Observações empíricas do Caso E

As categorias de análise foram classificadas em dois grupos: o de fatores internos e o grupo de fatores externos. Os fatores internos são compostos pelas categorias atitudes, políticas internas, práticas verdes, gestão da tecnologia e governança; e os fatores externos compostos pelas categorias regulatórios, setoriais, ambientais, avanços tecnológicos, econômicos e éticos.

Atitude (AI)

Refere-se a extensão em que os profissionais das áreas de negócios e das áreas de TIC, nas empresas pesquisadas, estão preocupados e interessados em questões ambientais relacionadas ao uso de TIC e como o uso de TIC pode ajudar a resolver questões ambientais (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 55.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
AI1	Assunto TI verde esta em pauta nas reuniões estratégicas da empresa	Como a sugestão vem de cima (top-down) não há muito que discutir. No começo pessoas encaravam esse assunto como uma coisa a mais para se fazer. Hoje isso é inquestionável, todos colaboram....
AI2	Existe uma gerência específica de assuntos de sustentabilidade	...existe um departamento de sustentabilidade no banco e por ele ter ações na bolsa americana, somos obrigados a publicar o relatório anual de sustentabilidade desde 2006.
AI3	Preocupação em reduzir consumos (energia, água, geração e-lixo)	...Nós temos um departamento que é responsável por pesquisar e homologar novas tecnologias. A economia de energia hoje é uma questão fundamental, tanto para mainframes como equipamentos menores. ...Outras ações com custo zero ou baixíssimo também tem gerado grandes economias, por exemplo, a mudança da temperatura do DATA CENTER elevando em 2 graus para ajustar o set pões das máquinas, gerou uma economia de R\$ 100 mil reais mês com refrigeração

Quadro 55 - Categoria Atitudes e evidências do caso E

Fonte: Elaboração própria

As evidências levantadas apontam o envolvimento da direção da empresa e a existência de uma área específica para identificar e organizar os processos ambientais. O caso E tem um programa definido de ações e práticas cujo principal objetivo é a gestão sustentável da empresa com responsabilidade socioambiental, incluindo TIC. Em seu relatório anual de sustentabilidade (2011), a empresa declara o seu comprometimento com o desenvolvimento sustentável e a disseminação de uma cultura empresarial de responsabilidade socioambiental.

As evidências confirmam a categoria **Atitudes** no caso pesquisado.

Políticas Internas (PI)

Essa categoria mede a extensão em que políticas verdes e sustentáveis são desenvolvidas na organização e que permeiam sua cadeia de valores Molla (2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 56.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
PI1	Programas de incentivo a práticas sustentáveis (repensar hábitos, redução, eliminar desperdícios, reutilização)	...O banco também tem um trabalho muito forte de apoio a entidades beneficentes, remontando máquinas e fazendo doações. O banco se coloca à disposição para retirar o equipamento usado quando ele apresentar problemas e trocar por outro. ...equipamentos em melhores condições, após uma triagem podem ser destinados para entidades e escolas de inclusão digital....
PI2	Política de compras que suportem questões éticas e sustentáveis (reuso, gerenciar consumos, descarte correto)	...O banco exige certos padrões de qualidade e procedimentos de fornecedores.. ...Muitas dessas exigências fazem parte da nossa RPF para fornecedores. ...Temos o departamento de compras que também segue as RFP's definidas pelas áreas desde telecomunicações até TI como um todo.
PI3	Política de gestão de fim da vida útil (EOL) - descarte adequado	...outra prática é o banco forçar a compra com permuta, dando o equipamento usado como entrada e forçando o fabricante a pegar a máquina de volta. Ele cuida do descarte. ...Somente empresas capacitadas e credenciadas podem retirar os equipamentos e devem emitir após a retirada um atestado de que o produto foi descartado corretamente. ...O banco em determinadas épocas faz campanhas internas para que os funcionários possam trazer de casa equipamentos que queiram descartar e o banco se encarrega de dar esse destino.

Quadro 56 - Categoria Políticas Internas e evidências do caso E

Fonte: Elaboração própria

A empresa E desenvolve programas internos de incentivo à redução de consumos de energia e emissão de gases de efeito estufa, reuso de equipamentos, combinado com a compra de equipamentos mais eficientes em desempenho e consumo. Avalia seus fornecedores de produtos e serviços a serem fornecidos por critérios de sustentabilidade e responsabilidade socioambientais. Apresenta também um processo definido de coleta, tratamento e descarte dos equipamentos ao final de sua vida útil, desde 2008, sejam equipamentos internos ou em projetos para os quais efetuou doações anteriormente

As evidências confirmam a categoria **Políticas internas** no caso pesquisado.

Práticas verdes (PV)

Nem todas as políticas internas são completamente implantadas. As organizações podem variar no seu grau de implantação das práticas verdes de negócios na sua cadeia de valores (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 57.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
PV1	Procura de produtos e serviços certificados (selo verde)	Somente empresas capacitadas e credenciadas podem retirar os equipamentos... Utilizamos a empresa xxx para tratar os discos e formatar os HD's , tanto formatação como reaproveitamento sempre foi feito pela empresa.
PV2	Procura de produtos inteligentes (econômicos, auto desligamento, eficientes)	Nós temos um departamento que é responsável por pesquisar e homologar novas tecnologias. A economia de energia hoje é uma questão fundamental, tanto para mainframes como equipamentos menores. ...Os equipamentos de grande porte também têm sua configuração alterada e ajustada durante o dia, colocando ou retirando recursos e capacidade, em função da demanda e do que têm para processar naquele momento. As configurações internas dos equipamentos mudam em função do job que elas estão executando, durante o dia.
PV3	Busca por produtos projetados para reciclagem e ou recuperação	...outra prática é forçar a compra com permuta, dando o equipamento usado como entrada e forçando o fabricante a pegar a máquina de volta. e ele cuida do descarte. (trade in)

Quadro 57 - Categoria Práticas Verdes e evidências do caso E

Fonte: Elaboração própria

A empresa E tem colocado em prática as ações direcionadas à eficiência energética, substituindo equipamentos em busca de redução de consumo de energia, combustíveis, redução de emissão de gases e outros.

Construiu, nos últimos anos, um novo data center com sistemas modernos de refrigeração sem uso de óleo e menos poluente. Quanto aos equipamentos, tem adotado servidores inteligentes que desativam parte de sua capacidade de processamento, durante o dia, em momentos de baixa utilização e à noite, reduzindo a demanda também por refrigeração. As configurações dos equipamentos em termos de recursos alocados para processamento mudam em função do que está sendo processado ao longo do dia.

As aquisições mais recentes de equipamentos estão sendo feitas com a condição de o fornecedor se responsabilizar por retirar os equipamentos usados, descaracterizando-os, dando-lhes o tratamento correto de descarte.

As evidências confirmam a categoria **Práticas Verdes** no caso pesquisado.

Gestão da Tecnologia (GT)

Refere-se à aquisição de tecnologias verdes mais efetivas ambientalmente, como virtualização de servidores, otimização do uso de energia nos data Center, uso do porte adequado do equipamento (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas, são apresentados no quadro 58.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
GT1	Desativação/substituição de produtos onerosos ou não sustentáveis	O banco também tem um trabalho muito forte de apoio a entidades beneficentes, remontando máquinas e fazendo doações. O banco se dispõe a retirar o equipamento usado quando apresentar problemas e trocar por outro. ...separamos os corredores frio e quente, e utilizamos placas perfuradas com piso elevado, etc.. Isso permitiu que se desligassem nove equipamentos de refrigeração.
GT2	Redução da frequência de troca de equipamentos e troca entre áreas	...quando o equipamento é usado em uma área administrativa, ele pode durar até 5 anos, mas em uma área produtiva, ele dura em média 2 anos, pois temos 3 turnos e 3 pessoas acabam usando o mesmo equipamento. O banco tem todo esse acompanhamento do ciclo de utilização do equipamento.
GT3	Adoção de serviços SaS, virtualização e <i>data centers</i> , mobilidade	...estamos montando uma grande rede de videoconferência que irá reduzir drasticamente a necessidade de viagens. ...o índice usado em nosso data center é o PUE que é de uso global. No CTI (centro tecnológico de informática-data center principal) há 7 mil servidores com 30% virtualizados

Quadro 58 - Categoria Gestão da Tecnologia e evidências do caso E

Fonte: Elaboração própria

A empresa E, adota a virtualização de servidores e, atualmente, tem cerca de 30% (trinta por cento) do seu parque de servidores nessa modalidade. A empresa tem o acompanhamento de todo ciclo de utilização de cada equipamento. Os equipamentos em processo de troca são avaliados quanto a condições de uso, sendo reaproveitados em projetos sociais conduzidos pela própria empresa ou em parcerias com ONG's credenciadas.

O Data center foi todo estruturado de forma a otimizar o uso de refrigeração, separando-se os equipamentos por faixa de temperatura, dividindo-se corredores quentes e frios, permitindo, a desativação de nove equipamentos de refrigeração de grande porte, gerando economias superiores a R\$ 100 mil reais por mês.

A empresa está em processo de implantação de uma grande rede de videoconferência que irá reduzir gastos e esforços com deslocamentos.

As evidências confirmam a categoria **Gestão da tecnologia** no caso pesquisado.

Governança (GO)

Refere-se ao gerenciamento da infraestrutura para implantar *Green IT*. Molla (2008) sugere as seguintes dimensões para medir a governança:

- definição de papéis, responsabilidades e controles das ações de *Green IT*;
- existência de processos padrões administrativos;
- definição de métricas de avaliação do impacto das iniciativas de *Green IT*;
- alocação de orçamento e recursos para *Green IT*;
- o papel do CIO na empresa considerando iniciativas verdes;
- a responsabilidade do TI no custo de eletricidade.

Os itens de pesquisa utilizados e evidências são apresentados no quadro 59.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
GO1	Avaliação de práticas ambientais de fornecedores de TIC	...Somente empresas capacitadas e credenciadas podem retirar os equipamentos e devem emitir, após a retirada, um atestado de que o produto foi descartado corretamente. ...A escolha da Suzaquim é por ela já ter uma série de certificações, ser constantemente monitorada pela CETESB e ter todas as licenças ambientais exigidas
GO2	Programa de auditoria e certificação ambiental ISO14001 e SAS 70	...o CTI tem um grande número de certificações ...certificação 14064 - qualificação em gestão de gases de efeito estufa; certificação 18001 - segurança e medicina ocupacional; certificação de gestão ambiental e outras.
GO3	Melhoria da imagem sobre a situação ambiental da empresa	...por termos ações na bolsa americana, somos obrigados a publicar o relatório anual de sustentabilidade do banco. (índice dow jones)há mais de 20 anos, tratamos os assuntos relacionados à sustentabilidade, terceiro setor, SOS mata atlântica e outros programas. O site tem todas as nossas ações sustentáveis.

Quadro 59 - Categoria Governança e evidências do caso E

Fonte: Elaboração própria

A empresa E tem ações na bolsa brasileira e na bolsa americana e, em função de exigências da bolsa americana, publica seu relatório anual de sustentabilidade. Essa iniciativa tem reflexo direto na imagem da empresa e na valorização de suas ações. É uma das empresas avaliadas na composição do índice de sustentabilidade da Bolsa Americana e da Bovespa.

A empresa E adota em sua política de compras, via *RFP's*, exigências sócio-ambientais rigorosas para seus fornecedores. Os fornecedores que fazem a coleta dos equipamentos em processo de descarte, além de atenderem a uma série de certificações e licenças ambientais, são obrigados a apresentar laudos

comprobatórios do processo de reciclagem dos equipamentos coletados. O CTI (*Data center* principal) tem um grande número de certificações e está, constantemente, sendo monitorado em busca de oportunidades de melhoria de sua eficiência energética.

O consumo de energia elétrica é monitorado através de metodologia específica que é de uso global (PUE). Essa metodologia calcula a energia consumida para refrigeração da infraestrutura e pelo uso dos equipamentos.

As evidências confirmam a categoria **Governança**, no caso pesquisado.

Regulatórios (RE)

Esta relacionada a legislações específicas, protocolos, regras setoriais, normas sindicais e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas, são apresentados no quadro 60.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
RE1	Leis ambientais e de tratamento e coleta de lixo eletrônico	Não evidenciado.
RE2	Leis de extensão da responsabilidade do fabricante (EPR)	Não evidenciado.
RE3	Leis sociais e regras sindicais específicas de periculosidade	Não evidenciado.

Quadro 60 - Categoria Regulatórios e evidências do caso E

Fonte: Elaboração própria

Em relação ao assunto lixo eletrônico, a legislação brasileira ainda é precária, não tendo impacto no dia a dia da empresa. Não foram identificadas evidências que confirmem a influência dos itens relacionados a leis ambientais de tratamento do lixo eletrônico, à extensão de responsabilidade e a questões sociais e regras sindicais relacionadas à gestão verde de TIC na pesquisa realizada.

As evidências não confirmam a categoria **Regulatórios** no caso pesquisado.

Setorial (SE)

Essa categoria está relacionada a exigências do setor quanto à adoção de certificações, regras e padrões internacionais (Molla e Cooper, 2008) Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 61.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
SE1	Certificações internacionais como SAS-70	..o CTI tem um grande número de certificações....certificação 14064 - qualificação em gestão de gases de efeito estufa, certificação 18001 - segurança e medicina ocupacional, certificação de gestão ambiental e outras. ...tirando os aspectos das exigências da bolsa internacional, os demais são iniciativas nossas, como a nossa certificação é thier 3, onde o banco procura estar sempre à frente no mercado e toma essas iniciativas
SE2	Regras do WEEE (<i>Waste Electrical and electronic equipment</i> - Europa	o TI é voltado aos grandes fornecedores. O que uma IBM ou Microsoft falar que vai fazer no mercado, nós vamos acompanhar,
SE3	Padrões internacionais EPA (<i>Environmental Protection Agency</i> - USA	o TI é voltado aos grandes fornecedores. O que uma IBM ou Microsoft falar que vai fazer no mercado, nós vamos acompanhar,...

Quadro 61 - Categoria Setorial e evidências do caso E

Fonte: Elaboração própria

A empresa E tem se aliado a diretrizes globais como PRI (princípios para investimento responsável), *Carbon Disclosure Project* (gestão de gases de efeito estufa), Protocolo verde, Pacto Global (adoção de boas práticas relacionadas ao meio ambiente, aos direitos humanos, às relações de trabalho e à anticorrupção). A partir de 2006, passou a elaborar o seu relatório de sustentabilidade, seguindo padrões globais como o GRI (*global reporting initiatives*).

Seu *Data center* tem a certificação SAS-70 e *Thier* III, níveis mais altos para *Data center*, em termos de segurança, procedimentos operacionais e outros. A empresa procura se antecipar às exigências do mercado e tem iniciativas para estar sempre à frente. A certificação *thier* III é um dos exemplos, pois apesar de não ser uma exigência, procurou se adequar para conseguir essa certificação.

Quanto aos padrões WEEE, EPA e RoHS, a empresa procura trabalhar apenas com grandes fornecedores internacionais que, necessariamente, adotam esses padrões por exigências do próprio mercado.

As evidências confirmam a categoria **Setorial** no caso pesquisado.

Ambiental (AB)

Refere-se a ações de conduta definidas por associações privadas ou em conjunto com associações públicas. Está relacionada a ações de entidades não governamentais (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados são apresentados no quadro 62.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
AB1	Redução de emissão de gases, uso de água e consumo de energia	Não evidenciado.
AB2	Redução de descarte de resíduos sólidos	Não evidenciado.
AB3	Diminuição de consumo de materiais tóxicos e/ou perigosos	Não evidenciado.

Quadro 62- Categoria Ambiental e evidências do caso E

Fonte: Elaboração própria

Não foram identificadas evidências de ações de conduta exigidas por entidades nacionais da categoria **Ambiental** na pesquisa realizada.

Em relação a entidades internacionais, exigências como as da Bolsa Americana, indiretamente forçaram a empresa a adotar uma série de medidas que tiveram impacto direto em seus indicadores de sustentabilidade, medidos pela *Dow Jones Indexes*. Considerando as exigências internacionais, pode-se concluir que a categoria **Ambiental** influencia a gestão verde de TIC.

As evidências confirmam a categoria **Ambiental** no caso pesquisado.

Avanços tecnológicos (AT)

Relacionada à tecnologia de ponta e/ou tecnologia limpa, com redução de consumos e emissão de gases, maior desempenho, virtualização e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas no processo de pesquisa são apresentados no quadro 63.

A empresa E atua no sentido de se adotarem novas tecnologias, menos poluentes, mais eficientes, de menor consumo e de melhor desempenho. Seu principal *Data Center*, construído recentemente, adotou o que havia de mais avançado em termos tecnológicos no mundo com o apoio de consultorias especializadas em projetos de *Data Center*.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
AT1	Surgimento de produtos mais eficientes em consumo e emissões	Nós temos um departamento que é responsável por pesquisar e homologar novas tecnologias. A economia de energia hoje é uma questão fundamental, tanto para mainframes como equipamentos menores. Esse departamento compra novas tecnologias e testa, em um laboratório específico para software e outro para hardware. São duas fases, a de homologação e a de compra efetiva, onde se montam as rfp's com as especificações para a área de compras
AT2	Produtos desenhados para recondicionamento e reciclagem	Não evidenciado.
AT3	Produtos desenvolvidos com componentes menos tóxicos e danosos	...Os fabricantes também tem sido pressionados a elevar a temperatura ideal dos equipamentos para proporcionar essa economia e trabalhar com um range maior de temperatura. ... alguns equipamentos de refrigeração de grande porte que usavam gás R11 e R12 , começaram a ser trocadas por equipamentos que usam um gás mais ecológico. Só que as máquinas perderam em rendimento, obrigando a aumentar a refrigeração e aumentando o consumo de energia elétrica. Nós trocamos 3 de 7 e paramos. Acabamos por trocar por novos equipamentos com quase 40 % de consumo menor de energia.

Quadro 63 - Categoria Avanços Tecnológicos e evidências do caso E

Fonte: Elaboração própria

Com relação a equipamentos, tem procurado por soluções de refrigeração mais ecológicas, mas retroagiu, pois o consumo de energia elétrica acabou aumentando em função de aumento de temperaturas do ambiente. Acabou por desativar três novos equipamentos de refrigeração, em função desse aumento, interrompendo o processo de troca que deveria chegar a sete equipamentos de grande porte.

Quanto a servidores, tem adotado soluções inteligentes; são parcialmente desativados, de forma automática, quando a necessidade de desempenho desses equipamentos é reduzida ou fica inativa.

As evidências confirmam a categoria **Avanços tecnológicos** no caso pesquisado.

Econômicos (EC)

Refere-se essa categoria aos aspectos relacionados a ganhos de eficiência, redução de custos, melhoria de qualidade, produtividade e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 64.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
EC1	Venda de excesso de ativos de TIC	A SUZAQUIM pesa o equipamento na entrada e depois do desmanche e reciclagem, ela emite um certificado do que foi extraído de metais daquele equipamento mostrando a recuperação que ele gerou. Ela paga um valor simbólico para cada equipamento, mas o custo de logística é inteiramente dela.
EC2	Venda de material usado e refugos (sucata)	Não evidenciado
EC3	Diminuição dos custos de compras de produtos e suprimentos de TI	Hoje em dia o hardware muda tanto quanto o software. O equipamento quanto mais novo mais barato fica e evolui na linha de economia, desempenho, tamanho, descarte, mais inteligência. O custo de manutenção para manter um equipamento usado é muito alto. Não compensa.

Quadro 64 - Categoria Econômicos e evidências do caso E

Fonte: Elaboração própria

A venda de excesso de ativos e descarte de equipamentos ao final da vida útil foi muito utilizado pela empresa até 2008, através de leilões com sucateiros. Após a forte onda mundial de TI verde e o início da legislação de resíduos sólidos, o banco acabou com os leilões e com doações de equipamentos usados, passando a destinar 100% dos equipamentos para reciclagem e a doar equipamentos novos.

Apesar de os recicladores selecionados pagarem um valor simbólico em cada produto recolhido, esse valor cobre os gastos com o processo de reciclagem, uma vez que todo custo de logística, descaracterização e reciclagem ficam sob a responsabilidade do reciclador que recolhe o produto. Após o processo de reciclagem, o reciclador deve apresentar laudo de cada equipamento, comprovando a sua reciclagem, que resíduos gerou e que metais foram extraídos daquele equipamento, mostrando a recuperação gerada.

Em processos mais recentes de licitação de compras, a empresa exige que o vencedor se responsabilize pela retirada dos equipamentos a serem substituídos e também pela destinação correta desses equipamentos para empresas recicladoras, apresentando, posteriormente, os laudos comprobatórios.

As evidências confirmam a categoria **Econômicos** no caso pesquisado.

Éticos (ET)

Refere-se à responsabilidade social, combate ao uso de mão de obra infantil, mão de obra escrava, ações de cidadania e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 65.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
ET1	Utilização de mão de obra escrava e/ou infantil em seu processo produtivo	...SA8000 - Responsabilidade Social Relacionada ao respeito ao colaborador e às relações de trabalho, à defesa da infância e ao combate ao trabalho infantil, além da manutenção de um ambiente de trabalho seguro e saudável.
ET2	Condições de trabalho e práticas ambientais e sociais inadequadas	...nossa RFP estabelece um código de ética para os funcionários, compradores e fornecedores. Nossos contratos também estabelecem códigos de ética e segurança corporativa que os fornecedores têm que seguir. ...ISO 14001 - Gestão Ambiental e OHSAS 18001 - auxiliam a alcançar objetivos ambientais com destaque para trabalhos de redução da geração de resíduos sólidos de obras civis e do consumo de insumos e a controlar seus riscos de incidentes e doenças ocupacionais...
ET3	Envolvimento em questões de fraudes, corrupção, desvios	...situações de envolvimento em fraude ou certidões positivas, imediatamente ele fica vermelhinho e proibido de trabalhar com o banco.

Quadro 65 - Categoria Éticos e evidências do caso E

Fonte: Elaboração própria

A empresa E aderiu a várias diretrizes globais como PRI (princípios para investimento responsável incentivando a inclusão de questões ambientais, sociais), *Carbon Disclosure Project* (gestão de gases de efeito estufa), Protocolo verde, Pacto Global (adoção de boas práticas relacionadas ao meio ambiente, aos direitos humanos, às relações de trabalho e à anticorrupção). Como padrão, estabelece, em suas *RFP*'s, o código de ética e segurança exigido para funcionários, compradores e fornecedores. Audita seus fornecedores para conferir as condições socioambientais praticadas, além de verificar, frequentemente, suas condições jurídicas (certidões), suspendendo o relacionamento comercial quando alguma certidão é positivada, ou dependendo da infração, o fornecedor poderá ser descredenciado e proibido de trabalhar com o banco.

As evidencias confirmam a categoria **Éticos** no caso pesquisado.

4.5.2 Análise do Caso E

Na análise das evidências levantadas no processo de pesquisa do caso E, do setor financeiro, todos os fatores internos foram evidenciados, confirmando a definição conceitual de Molla (2008). O fator externo **Regulatórios**, que poderia ter uma influencia coercitiva, não foi identificado. Os demais fatores externos foram confirmados, segundo a definição dada por Molla e Cooper (2008).

A revisão do modelo conceitual a partir das evidências identificadas no **caso E** eliminaria a categoria marcada no figura 10.

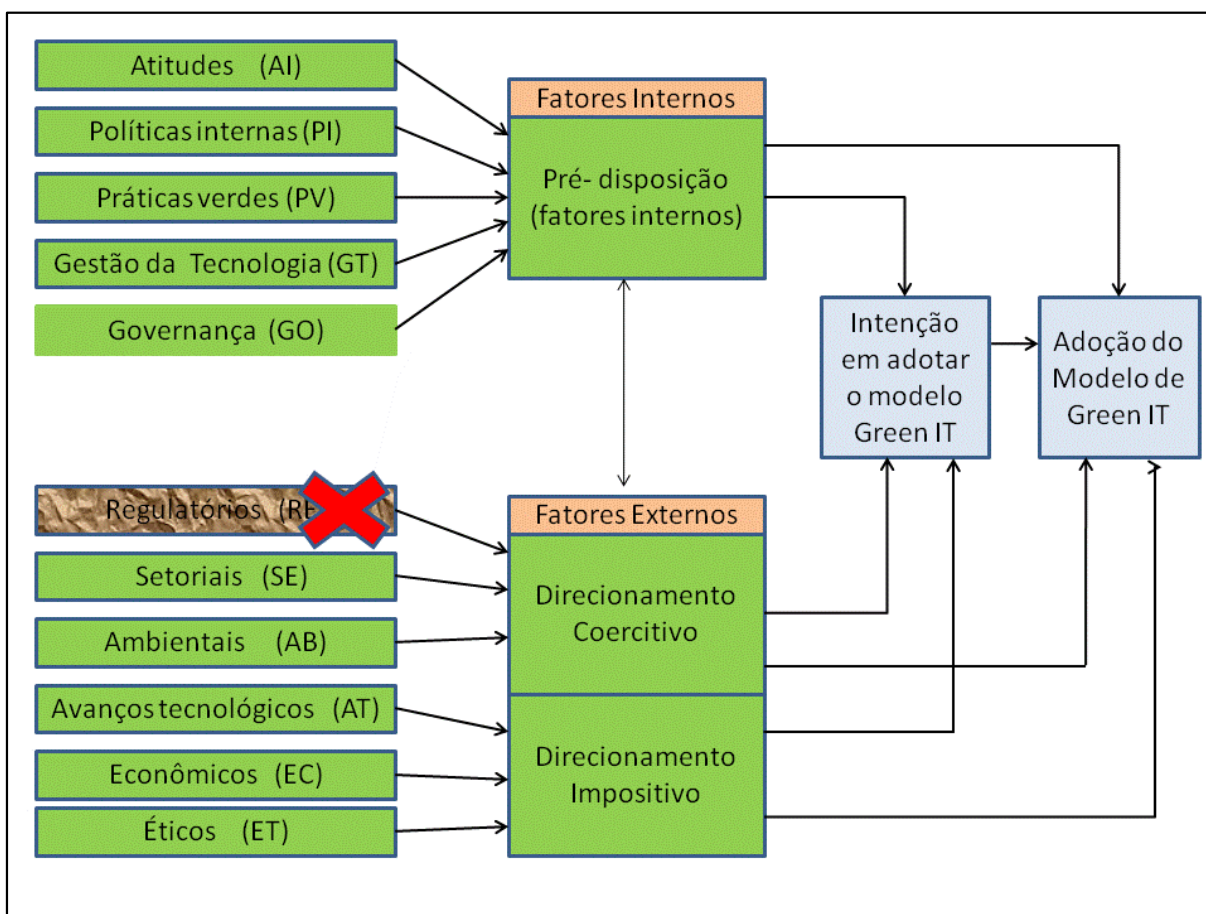


Figura 10- Modelo conceitual de GSCM em TIC revisado com o caso E

Fonte: Elaboração própria

4.6 - Caso F - empresa do setor de alimentos

O caso **F** é a pesquisa feita em uma empresa multinacional do setor de alimentos que tem atuação no Brasil desde 1953. Faz parte de um grupo de empresas atuante no setor de bebidas e alimentos com estrutura de capital fechado. A sua divisão de alimentos no Brasil possui 19 (dezenove) fábricas, 75 (setenta e cinco) filiais de vendas e 12 mil funcionários. A sua divisão de bebidas, hoje, é terceirizada e ficou fora do estudo.

A estrutura de TIC da empresa se reporta ao México onde fica também centralizado seu *data Center*. Seu faturamento no Brasil, em 2011, foi de 15 (quinze) bilhões de reais. A empresa F é considerada a segunda maior empresa do mundo, no setor de alimentos e bebidas, em termos de faturamento,

Em 2011, a empresa **F** foi escolhida como a mais sustentável no *Dow Jones Sustainability indexes* (DJSI), na categoria alimentos e bebidas, pelo terceiro ano consecutivo. O Índice Mundial DJSI identifica as empresas líderes em sustentabilidade, que representam os 10% mais importantes dentre as 2.500 empresas do Índice Dow Jones Global do Mercado de Ações em termos de critérios econômicos e socioambientais.

Conforme descrito em seu relatório anual (desempenho financeiro), de 2011, a empresa F enxerga a sustentabilidade como um compromisso internamente denominado de “Desempenho com Propósito”, no qual há o comprometimento de se alcançar um crescimento sustentável, investindo em um futuro mais saudável para as pessoas e para o planeta. A proposta da empresa é oferecer um amplo portfólio de alimentos e bebidas que atenda aos paladares dos consumidores locais; descobrir formas inovadoras para minimizar seu impacto no meio ambiente, incluindo a redução do uso de água, de energia e do volume de embalagens; aumentar o nível de reciclagem; reduzir a pegada de carbono; propiciar boas condições de trabalho para seus funcionários; e, em seus investimentos, respeitar e apoiar as comunidades onde opera. A empresa está comprometida em apoiar fazendas sustentáveis e métodos de agricultura eficientes que preservem os recursos naturais do planeta.

4.6.1 - Observações empíricas do Caso F

As categorias de análise foram classificadas em dois grupos: o de fatores internos e o de fatores externos. Os fatores internos são compostos pelas categorias atitudes, políticas internas, práticas verdes, gestão da tecnologia e governança e, os fatores externos são compostos pelas categorias regulatórios, setoriais, ambientais, avanços tecnológicos, econômicos e éticos.

Atitude (AI)

Refere-se à extensão em que os profissionais das áreas de negócios e das áreas de TIC, nas empresas pesquisadas, estão preocupados e interessados em questões ambientais relacionadas ao uso de TIC e como o uso de TIC pode ajudar a resolver questões ambientais Molla(2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 66.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
AI1	Assunto TI verde está em pauta nas reuniões estratégicas da empresa	...Gestão verde de TI é um tema em discussão desde 2010 em nível corporativo, que partiu da Diretoria de TI com a líder da área de sustentabilidade internacional (SACAF - America latina e caribe). ...Sustentabilidade é um pilar da presidente mundial da empresa, onde a cada evento com ela, coloca essa questão como o propósito mundial do grupo
AI2	Existe uma gerência específica de assuntos de sustentabilidade	...Tem área de sustentabilidade a nível Brasil e Internacional SACAF (América latina e Caribe)
AI3	Preocupação em reduzir consumos (energia, água, geração e-lixo)	...o objetivo do otimiza é reduzir consumos de energia, água, redução de custos. É bem financeiro

Quadro 66 – Categoria Atitudes e evidências do caso F

Fonte: Elaboração própria

As evidências levantadas apontam o envolvimento da direção da empresa e a existência de uma área específica para a identificação e organização dos processos ambientais.

O caso F tem um programa definido de ações e práticas cujo principal objetivo é a gestão sustentável da empresa, mas com foco no seu processo produtivo e nos produtos que gera, ou em redução de consumos de energia, água e outros recursos naturais, tendo pouca relação com a gestão verde de TIC.

As evidências não confirmam a categoria **Atitudes** relacionadas à gestão verde de TIC.

Políticas Internas (PI)

Mede a extensão em que políticas verdes e sustentáveis são desenvolvidas na organização e que permeiam sua cadeia de valores (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 67.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
PI1	Programas de incentivo a práticas sustentáveis (repensar hábitos, redução, eliminar desperdícios, reutilização)	...Foi montado um programa de <i>Green IT</i> , com material, adesivos, camisetas, página na internet, foi feito um vídeo com depoimentos dos principais gestores de TI, seminários. ...não temos mais o programa em função de alta rotatividade na empresa, onde a pessoa envolvida em montar esse programa, que era um líder de infraestrutura, saiu da empresa e as coisas se perderam ...O vídeo fala de economia de energia, de água, de recursos naturais, reduzir volumes de impressão, utilizar o mesmo notebook por mais tempo, desligar equipamentos não utilizados. etc... De fato há ações verdes de TI, mas em formato de vídeo, nas tv's internas e na intranet para as pessoas assistirem...
PI2	Política de compras que suportem questões éticas e sustentáveis (reuso, gerenciar consumos, descarte correto)	...a empresa tem grandes projetos de sustentabilidade, desde o produtor da batata até o entregador final. Ela tem projetos enormes e fantásticos de apoio a toda cadeia produtiva
PI3	Política de gestão de fim da vida útil (EOL) - descarte adequado	...quando dimensionamos o equipamento para o funcionário, já estimamos a vida útil desse equipamento e quando trocá-lo. Ou seja, ao final desse prazo, certamente ele já não serve para quase nada.

Quadro 67 - Categoria Políticas Internas e evidências do caso F

Fonte: Elaboração própria

A empresa F desenvolveu, em 2010, um programa de Gestão verde de TIC, interrompido logo no início, em função da rotatividade de pessoal em que houve o afastamento do responsável por gerenciar a sua implantação.

Os programas existentes hoje na empresa estão mais voltados para a atividade produtiva, buscando uma eficiência energética como a redução de consumos e emissão de gases, geração de resíduos de embalagens, reciclagem e outros.

As evidências não confirmam a categoria Políticas internas relacionadas à gestão verde de TIC, no caso pesquisado.

Práticas verdes (PV)

Nem todas as políticas internas são completamente implantadas. As organizações podem variar no seu grau de implantação das práticas verdes de negócios na sua cadeia de valores (Molla, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 68.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
PV1	Procura de produtos e serviços certificados (selo verde)	...Todos os aparelhos (desktop, celular, notebook, etc..) tudo é definido pela área de computação para usuário final que define para toda America latina. São sempre grandes players mundiais e de primeira linha, tipo IBM, HP, Dell,e outros ...nós não compramos mais servidores, só serviços
PV2	Procura de produtos inteligentes (econômicos, auto desligamento, eficientes)	...Todos os aparelhos (desktop, celular, notebook, etc..) tudo é definido pela área de computação para usuário final que define para toda America latina. São sempre grandes players mundiais e de primeira linha, tipo IBM, HP, Dell,e outros ...nós não compramos mais servidores, só serviços
PV3	Busca por produtos projetados para reciclagem e recuperação	...a equipe de TI é muito enxuta. Não existe esse tipo de pesquisa no mercado para identificar novidades e novas tecnologias.

Quadro 68 - Categoria Práticas Verdes e evidências do caso F

Fonte: Elaboração própria

A empresa F tem pouca autonomia local de decisão. As definições já vêm estabelecidas do México, havendo pouco espaço para a filial no Brasil colocar em prática as ações direcionadas à substituição de equipamentos menos eficientes, em busca de redução de consumo de energia, combustíveis, redução de emissão de gases e outros, relacionados à TIC.

Quanto aos equipamentos, as decisões de servidores também são tomadas no seu data center central que fica no México, não havendo nenhuma ação local com relação à estrutura, organização e funcionamento desse data Center.

As evidências não confirmam a categoria **Práticas Verdes** relacionadas à TIC no caso pesquisado.

Gestão da Tecnologia (GT)

Refere-se à aquisição de tecnologias verdes mais efetivas ambientalmente, como virtualização de servidores, otimização do uso de energia nos data Center, uso do porte adequado do equipamento Molla(2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 69.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
GT1	Desativação/substituição de produtos onerosos ou não sustentáveis	<p>...Contratou-se uma empresa de consultoria em sustentabilidade, definida pela área de sustentabilidade internacional, que montou medidores de impressão, energia elétrica, consumo de água.</p> <p>...a empresa tem grandes projetos de sustentabilidade, desde o produtor da batata até o entregador final. Ela tem projetos enormes e fantásticos de apoio a toda cadeia produtiva.</p> <p>...o objetivo é reduzir custos com equipamentos, consumos de recursos e energia, dar maior segurança às informações e centralizar as informações...</p>
GT2	Redução da frequência de troca de equipamentos e troca entre áreas	<p>...o processo de troca de desktops por equipamentos de maior mobilidade, tem não só o objetivo de reduzir consumos e permitir a mobilidade, mas também de reduzir o número de aparelhos utilizados pelo funcionário</p> <p>...fornecer mais notebooks aumenta o risco trabalhista.</p>
GT3	Adoção de serviços SaS, virtualização e data centers, mobilidade	<p>...no Brasil não se define nada, é tudo definido a nível global. Já vêm de fora as definições dos fornecedores e equipamentos que temos que adotar.</p> <p>...Todos os aparelhos (<i>desktop</i>, celular, notebook, etc..) tudo é definido pela área de computação para usuário final que define para toda América latina. São sempre grandes <i>players</i> mundiais e de primeira linha, tipo IBM, HP, Dell,...</p> <p>...serviços de VOIP com filiais, virtualização de servidores...</p> <p>...a equipe de TI é muito enxuta. Não existe esse tipo de pesquisa no mercado para identificar novidades e novas tecnologias.</p>

Quadro 69 - Categoria Gestão da Tecnologia e evidências do caso F

Fonte: Elaboração própria

A empresa F utiliza os serviços de Data center de sua filial no México à qual se reporta em termos de gestão de TIC.

Atualmente, está substituindo as estações de trabalho (microcomputadores) por equipamentos de maior mobilidade, visando reduzir o número de equipamentos utilizados por um mesmo funcionário (*desktop*, notebook, celular, *Iphone*, *tablet* e outros), mas não o menor consumo de energia.

As evidências não confirmam a categoria **Gestão da tecnologia** no caso pesquisado.

Governança (GO)

Refere-se ao gerenciamento da infraestrutura para implantar *Green IT*. Molla (2008) sugere as seguintes dimensões para medir a governança:

- definição de papéis, responsabilidades e controles das ações de *Green IT*;
- existência de processos padrões administrativos;
- definição de métricas de avaliação do impacto das iniciativas de *Green IT*;
- alocação de orçamento e recursos para *Green IT*;
- o papel do CIO na empresa, considerando iniciativas verdes;
- a responsabilidade do TI no custo de eletricidade.

Os itens de pesquisa utilizados e evidências são apresentados no quadro 70.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
GO1	Avaliação de práticas ambientais de fornecedores de TIC	Não evidenciado
GO2	Programa de auditoria e certificação ambiental ISO14001 e SAS 70	Não evidenciado
GO3	Melhoria da imagem sobre a situação ambiental da empresa	Não evidenciado

Quadro 70 - Categoria Governança e evidências do caso F

Fonte: Elaboração própria

A empresa F tem ações na bolsa americana e, em função de exigências da bolsa americana, publica seu relatório anual de sustentabilidade (Dow Jones). Essa iniciativa tem reflexo direto na imagem da empresa e na valorização de suas ações, porém verificando seu relatório anual de 2010, não há referências à gestão verde de TIC, mesmo sendo a empresa F uma das mais bem avaliadas na composição do índice de sustentabilidade da Dow Jones em 2010.

As evidências não confirmam a categoria **Governança**, relacionadas à gestão verde de TIC no caso pesquisado.

Regulatórios (RE)

Está relacionada a legislações específicas, protocolos, regras setoriais, normas sindicais e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 71.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
RE1	Leis ambientais e de tratamento e coleta de lixo eletrônico	Não evidenciado
RE2	Leis de extensão da responsabilidade do fabricante (EPR)	Não evidenciado
RE3	Leis sociais e regras sindicais específicas de periculosidade	... <i>home office</i> , é somente de coordenadores para cima, porque são cargos de confiança, pois a legislação trabalhista proíbe e as novas legislações do relógio de ponto têm criado mais dificuldades ainda.

Quadro 71 - Categoria Regulatórios e evidências do caso F

Fonte: Elaboração própria

Não foram identificadas evidências que confirmem a influência dos itens relacionados a leis ambientais de tratamento do lixo eletrônico, à extensão de responsabilidade e a questões sociais e regras sindicais relacionadas à gestão verde de TIC na pesquisa realizada.

As evidências não confirmam a categoria **Regulatórios** no caso pesquisado.

Setorial (SE)

Está relacionada a exigências do setor quanto à adoção de certificações, regras e padrões internacionais (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 72.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
SE1	Certificações internacionais como SAS-70	...no Brasil não há pressão para certificações internacionais. Talvez no México.
SE2	Regras do WEEE (<i>Waste Electrical and electronic equipment</i> - Europa)	Não evidenciado
SE3	Padrões internacionais EPA (<i>Environmental Protection Agency</i>)	Não evidenciado

Quadro 72 - Categoria Setorial e evidências do caso F

Fonte: Elaboração própria

Não foram identificadas evidências que permitem concluir que a categoria **Setorial** influencia a gestão verde de TIC no caso pesquisado.

Ambiental (AB)

Refere-se a ações de conduta definidas por associações privadas ou em conjunto com associações públicas. Está relacionada a ações de entidades não governamentais (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados são apresentados no quadro 73.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
AB1	Redução de emissão de gases, uso de água e consumo de energia	...pressões econômicas: redução de consumos de energia, água e impressões
AB2	Redução de descarte de resíduos sólidos	...o caso da "terra cycle" que faz bolsas com embalagens dos salgadinhos e passamos a dar a bolsa para cada número de embalagens que o consumidor juntasse e troca-se em pontos de venda específicos.
AB3	Diminuição de consumo de materiais tóxicos e/ou perigosos	Não evidenciado

Quadro 73- Categoria Ambiental e evidências do caso F

Fonte: Elaboração própria

Não foram identificadas evidências de ações de conduta exigidas por entidades nacionais da categoria **Ambiental** na pesquisa realizada.

Em relação a entidades internacionais, exigências como as da Bolsa Americana, indiretamente, forçaram a empresa a adotar uma série de medidas que tiveram impacto direto em seus indicadores de sustentabilidade, medido pela Dow Jones, mas não foram identificadas evidências relacionadas à gestão verde de TIC.

Não foram identificadas evidências que permitem concluir que a categoria **Ambiental** influencia a gestão verde de TIC no caso pesquisado.

Avanços tecnológicos (AT)

Categoria relacionada à tecnologia de ponta e/ou tecnologia limpa, com redução de consumos e emissão de gases, maior desempenho, virtualização e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas no processo de pesquisa são apresentados no quadro 74.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
AT1	Surgimento de produtos mais eficientes em consumo e emissões	...no Brasil não se define nada, é tudo definido a nível global. Já vêm de fora as definições dos fornecedores e equipamentos que temos que adotar. ...nós não compramos mais servidores, só serviços ...a equipe de TI é muito enxuta. Não existe esse tipo de pesquisa no mercado para identificar novidades e novas tecnologias.
AT2	Produtos desenhados para recondicionamento e reciclagem	...no Brasil não se define nada, é tudo definido a nível global. Já vêm de fora as definições dos fornecedores e equipamentos que temos que adotar.
AT3	Produtos desenvolvidos com componentes menos tóxicos e danosos	...no Brasil não se define nada, é tudo definido a nível global. Já vêm de fora as definições dos fornecedores e equipamentos que temos que adotar.

Quadro 74 - Categoria Avanços Tecnológicos e evidências do caso F

Fonte: Elaboração própria

A empresa F atua no sentido de adotar novas tecnologias menos poluentes, mais eficientes, de menor consumo e de melhor desempenho em seu processo produtivo, mas não foram identificadas evidências no processo de gestão verde de TIC. No Brasil, praticamente não há decisões, pois as definições são tomadas na sua filial do México. Não há evidências que confirmam a categoria **Avanços tecnológicos** relacionadas à gestão verde de TIC no caso pesquisado

Econômicos (EC)

Refere-se aos aspectos relacionados a ganhos de eficiência, redução de custos, melhoria de qualidade, produtividade e outro (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 75.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
EC1	Venda de excesso de ativos de TIC	Não evidenciado
EC2	Venda de material usado e refugos (sucata)	Não evidenciado
EC3	Diminuição dos custos de compras de produtos e suprimentos de TI	...a área de governança tem um programa chamado "otimiza", onde várias ações foram colocadas em prática, e algumas estão ligadas a TI verde...

Quadro 75- Categoria Econômicos e evidências do caso F

Fonte: Elaboração própria

Não foram identificadas evidências que confirmem a categoria **Econômicos** no caso pesquisado.

Éticos (ET)

Refere-se à responsabilidade social, combate ao uso de mão de obra infantil, mão de obra escrava, ações de cidadania e outros (Molla e Cooper, 2008). Os itens de pesquisa utilizados e as evidências identificadas são apresentados no quadro 76.

Fator	Itens de pesquisa	Evidências empíricas
ET1	Utilização de mão de obra escrava e/ou infantil em seu processo produtivo	Não evidenciado
ET2	Condições de trabalho e práticas ambientais e sociais inadequadas	Não evidenciado
ET3	Envolvimento em questões de fraudes, corrupção, desvios	Não evidenciado

Quadro 76 - Categoria Éticos e evidências do caso F

Fonte: Elaboração própria

Não foram identificadas evidências que confirmem a categoria **Éticos**, relacionadas à gestão verde de TIC caso pesquisado.

4.6.2 Análise do Caso F

A empresa F, do setor de alimentos e bebidas, tem como principal atividade o processamento de alimentos com o uso intensivo de recursos naturais, consumo de energia elétrica, consumo de combustíveis e geração de embalagens que, após o uso de seus produtos, serão descartadas. Tem adaptado seus serviços e processos a exigências e a movimentos internacionais, antecipando-se a futuras exigências regulatórias ou setoriais. Adotou como uma de suas estratégias a implantação de processos e atividades que permitam a redução de custos e consumos e a gestão interna de carbono, promovendo a sustentabilidade ambiental.

Praticamente todas as evidências identificadas estão relacionadas a sua atividade principal que é a produção de alimentos de forma sustentável, mas não foram identificadas evidências relacionadas à gestão verde de TIC. Isso pode ocorrer em função de dois motivos: primeiro, a filial local não tem nenhuma autonomia em relação à gestão de TIC, pois as definições e decisões vêm do México. Sendo assim, quem não tem a decisão não consegue sequer pensar em gestão, razão pela qual nenhum dos fatores foi identificado na pesquisa realizada; segundo, o foco de sustentabilidade da empresa, hoje, mundialmente, está totalmente relacionado com a sua atividade principal que é a produção de alimentos.

Por ter sido eleita, em 2011, como a empresa mais sustentável no setor de alimentos e bebidas, segundo o índice Dow Jones – Bolsa de Nova York, tem bons programas de sustentabilidade, mas não relacionadas à gestão verde de TIC.

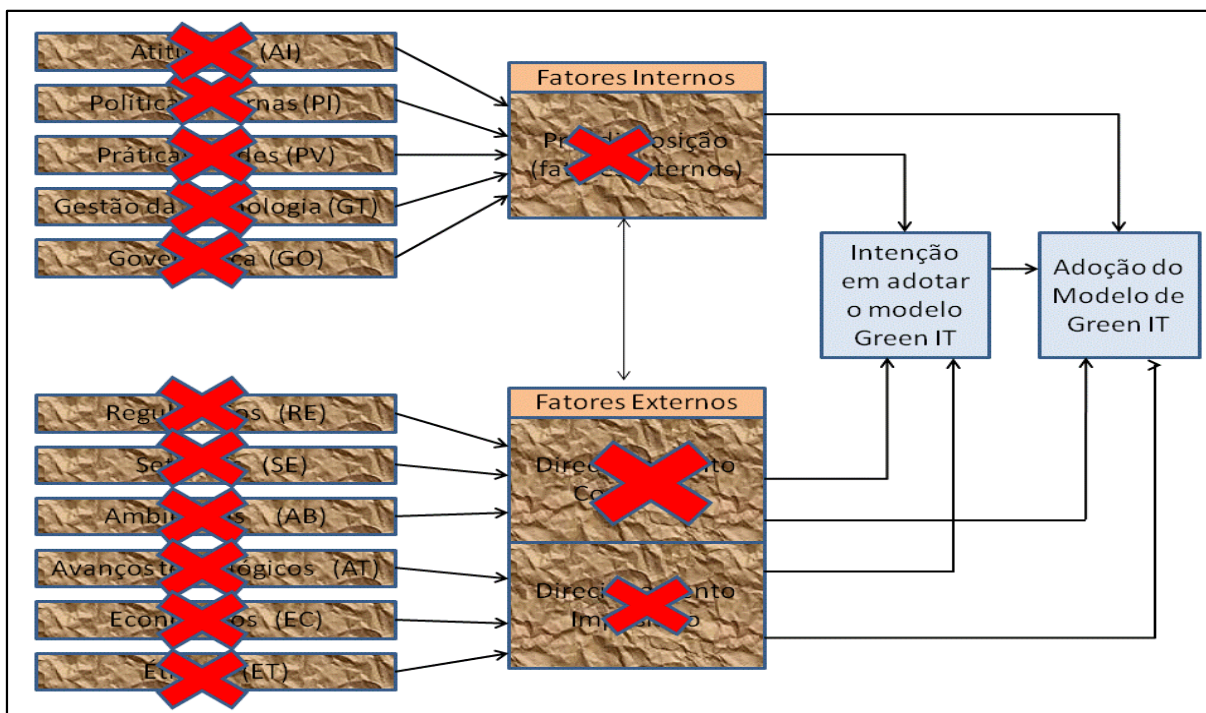


Figura 11 - Modelo conceitual de GSCM em TIC revisado com o caso F

Fonte: Elaboração própria

Na análise das evidências levantadas na pesquisa do caso F nenhum dos fatores internos definidos por Molla (2008) e externos definidos por Molla e Cooper (2008) foram identificados.

Na revisão do modelo conceitual apresentado no capítulo 3, item 3.6, todos os fatores se alteram, não fazendo sentido o modelo sugerido.

5 - Análise comparativa dos casos realizados

Segundo Miles e Huberman (1994) há dois motivos para se efetuar uma análise comparativa entre os casos: primeiro, a possibilidade de se fazer generalizações e, segundo, o entendimento e *explicações*. O primeiro propósito, apesar de não ser recomendado para um estudo qualitativo, ajuda a verificar a aplicabilidade dos achados de um caso nos outros, além de contribuir para identificar “particularidades radicais”. O segundo propósito visa compreender, em profundidade, o fenômeno estudado, procurando as similaridades e diferenças além de proporcionar um conjunto estrutural em que uma hipótese pode ser maximizada ou minimizada, (Miles & Huberman, 1994).

Numa comparação de casos, há duas unidades de análise: os casos em si e/ou as variáveis envolvidas nos estudos de caso. Neste estudo, a análise comparativa visa o segundo propósito e empregará ambas as unidades de análise.

5.1 Similaridades e diferenças

Em uma análise comparativa, todos os casos confirmaram os fatores internos e externos, com exceções do caso A que não apresentou evidências das categorias governança, setorial e ambiental e do caso F onde nenhuma categoria foi evidenciada.

O caso A não tem ainda uma área responsável por sustentabilidade e nem um programa, formalmente definido, de gestão verde de TIC. Por essa razão, não apresentou evidências de governança. Possui hoje ações isoladas de gestão verde de TIC, sem planejamento prévio e sem a definição de métricas de acompanhamento e avaliação do impacto dessas ações, considerando-se os aspectos econômicos, sociais e ambientais.

A empresa F foi considerada, em 2011, pelo índice Dow Jones, a empresa mais sustentável do setor de alimentos e bebidas no seu país de origem. Analisando-se o relatório de 2011 divulgado por sua matriz e disponível em seu site, nenhuma evidência relacionada à gestão verde de TIC foi encontrada. No Brasil, também nenhum fator de gestão verde de TIC foi identificado, principalmente em razão da falta de autonomia da filial Brasil para a tomada de decisões na gestão de TIC. Essa característica não reflete a realidade do setor no Brasil, nem no exterior,

não se admitindo generalizações que permitam a expansão da teoria. Identifica-se, nesse relatório, ações de sustentabilidade relacionadas ao uso mais consciente de recursos naturais, redução de emissão de gases de efeito estufa e uma grande preocupação com a produção dos insumos que serão utilizados em seu processo produtivo, onde se desenvolvem fortes programas de apoio e orientação a toda cadeia produtiva e às comunidades locais onde atua. Outra grande preocupação da empresa é a geração de resíduos pelas embalagens dos produtos que produz e distribui.

O resultado da análise individual de cada caso pesquisado e os respectivos fatores em estudo foram relacionados no quadro 77. Os fatores em cor verde foram evidenciados e os fatores em cor vermelha não foram evidenciados..

setor econômico		serviços públicos de TIC	setor financeiro	Bens duráveis - eletro-eletrônico	telecomunicações	setor financeiro	consumo - alimentos e bebidas
		Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	Caso E	Caso F
Categoria de análise							
Fatores Internos	Atitudes (AI)	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho
	Políticas Internas (PI)	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho
	Práticas verdes (PV)	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho
	Gestão da Tecnologia (GT)	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho
	Governança (GO)	Vermelho	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho
Fatores Externos Impositivos	Avanços Tecnológicos (AT)	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho
	Econômicos (EC)	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho
	Éticos (ET)	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho
Fatores Externos Coercitivos	Regulatórios (RE)	Vermelho	Vermelho	Verde	Verde	Vermelho	Vermelho
	Setoriais (SE)	Vermelho	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho
	Ambientais (AB)	Vermelho	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho

Quadro 77- Quadro comparativo dos casos e fatores evidenciados

Fonte: Elaboração própria

Independentemente de ser uma empresa pública ou privada, do setor financeiro, industrial ou serviços de TIC, os Fatores Internos e Fatores Externos Impositivos foram evidenciados, apresentando o mesmo comportamento em todos os casos pesquisados, ocorrendo uma única variação em função da inexistência de uma área responsável por sustentabilidade e de um programa formal que incluísse gestão verde de TIC em governança (GO) para o caso A.

A categoria **Regulatórios** foi evidenciada nos casos C e D, porém não evidenciada nos demais. Analisando-se os casos A, B, e E, há, em todos, a afirmação de que a legislação brasileira ainda é precária em relação à definição de responsabilidade das empresas sobre a gestão do final da vida útil dos equipamentos que produzem. Como as empresas A, B e E são do setor de serviços, não produzindo bens, que ao final de sua vida útil, irão se transformar em resíduos, essa pressão diminui ainda mais, pois suas atividades principais não geram resíduos poluentes. Por outro lado, suas atividades se utilizam massivamente de recursos de TIC para serem realizadas, gerando grandes volumes de lixo eletrônico ao final de sua utilização. As empresas B e E geraram, aproximadamente, 10 mil toneladas de lixo eletrônico nos últimos quatro anos, sendo produzidos, no país, em 2010, 96,8 mil toneladas, (CHADE, 2010), ou seja, as empresas B e E respondem por quase 2% dessa geração. Ainda assim, a categoria Regulatórios não foi evidenciada por não existir no Brasil. No Caso A, a categoria Regulatórios também não foi evidenciada pelo mesmo motivo, aliada ainda ao fato de que, por ser empresa pública, todas as suas ações devem respeitar a lei das licitações, o que cria grandes dificuldades para a implantação de um programa mais profundo e dinâmico de gestão verde de TIC. Ações como doações, desativações e vendas de sucatas, exigências mais rigorosas em seus processos de compras, pesquisas e outros não podem ocorrer senão por meio de processos licitatórios, sujeitos aos mais variados recursos jurídicos.

Já no caso C e D, a categoria Regulatórios foi evidenciado, pois a empresa C tem atuação internacional, comercializando seus produtos em países da Europa, o que a obrigou a acompanhar a legislação nos países onde atua. Para minimizar riscos socioambientais decidiu tomar iniciativas locais, antecipando-se a futuras exigências que possam ser criadas no Brasil. Já a empresa D, apesar de ser também de serviços, é uma grande usuária de geradores (perto de 2000) e baterias, utilizados em seus 19 mil pontos de presença, os quais consomem grandes volumes

de óleo diesel, obrigando a empresa a se enquadrar em exigências ambientais já existentes que regulam o descarte de óleos, lubrificantes, baterias e produtos perigosos em geral, tais como produtos inflamáveis, corrosivos e tóxicos.

As categorias Setorial e Ambiental, também tiveram comportamentos idênticos em todos os casos, a exceção do caso F, em que nenhuma categoria foi evidenciada; e do caso A, que por ser empresa pública tem de respeitar a lei das licitações, criando grandes dificuldades para a implantação de um programa profundo e mais dinâmico de gestão verde de TIC. Está sujeita às punições dos órgãos de controle e não sofre as mesmas pressões que ocorrem no setor privado, visto que atende seus clientes finais com exclusividade. Outro aspecto é que, normalmente, o setor público tem mais o papel de educador e formador de consciência na sociedade, sendo um grande criador de regulamentações e exigências para o mercado.

A categoria Setorial foi evidenciada nos casos de empresas que construíram recentemente *data centers* modernos, onde a obtenção de certificações específicas tende a atestar o nível da qualidade de seu *data center* e de seus serviços, os quais, quando adequadamente divulgados no mercado, valorizam suas ações, sua marca e sua imagem como empresa com responsabilidades socioambientais.

A categoria Ambiental foi evidenciada nas empresas que possuem ações na bolsa de valores de São Paulo e na de Nova York, as quais têm indicadores de avaliação das empresas participantes quanto a aspectos econômicos, financeiros, sociais e ambientais, mensurados por critérios rígidos de materialidade e com padrões de divulgação, segundo diretrizes da *Global Reporting Initiative* (GRI) e dez princípios do Pacto Global definidos pela ONU..

6 - Considerações finais

A conscientização das pessoas é o primeiro passo antes da elaboração de qualquer programa de gestão verde de TIC nas organizações. Barreiras culturais poderão dificultar seu avanço bem como a adoção dessas práticas. O fator Atitudes acaba sendo o ponto de partida na definição do modelo.

Alguns fatores foram comuns a todas as empresas pesquisadas, mesmo que ainda estivessem sem um programa definido, tais como os fatores internos atitudes, políticas, práticas, gestão da tecnologia e os fatores externos éticos, econômicos e avanços tecnológicos. Em todos os casos, o apoio da área de tecnologia na definição de políticas verdes de TIC e na aplicação prática dessas políticas foi identificado. A dificuldade ao acesso a recursos financeiros para investimentos em acompanhamento e pesquisa da evolução tecnológica afeta, diretamente, o fator avanços tecnológicos, podendo ser mais comum em grandes empresas.

A limitação dos meios de telecomunicações e a qualidade da malha de internet disponível no Brasil afetam, diretamente, a expansão da gestão verde de TIC, pois oferecem níveis de riscos maiores para processos de missão crítica nas empresas, com preços ainda pouco acessíveis a pequenas empresas.

O Fator interno Governança mostrou-se comum apenas nas empresas que já haviam definido um programa com responsáveis em conduzi-lo e gerenciá-lo, indicando, ainda, que a definição de métricas e a divulgação de resultados alcançados podem incentivar o crescimento do processo e o envolvimento das pessoas quando o programa já estiver em andamento na empresa.

Os fatores externos como Regulatórios, Setoriais e Ambientais mostraram-se sem influência para o setor público e com pouco ou nenhuma influência nos demais setores, para os casos pesquisados, considerando as condições no momento da pesquisa, apenas no Brasil. É certo que os fatores regulatórios, setoriais e ambientais estão passando por grandes mudanças no Brasil e em pouco tempo passarão a ter grande influência na gestão verde de TIC. As influências existentes hoje, se baseiam no acompanhamento de tendências no mercado americano e europeu, em que os casos entrevistados resolveram se antecipar, apesar de não haver pressão local sobre o assunto. A pressão confirmada em Regulatório para um dos casos está mais

relacionada a resíduos sólidos na utilização de óleo diesel em grandes volumes, do que a resíduos gerados diretamente por equipamentos de TIC.

A pouca influência do fator ambiental e do fator setorial no Brasil, comparado com outros países da Europa e também os Estados Unidos, mostram a importância do envolvimento das associações em questões socioambientais, relacionadas ao apoio a pesquisas e à divulgação de avanços tecnológicos e exigências de práticas ambientais mais adequadas em seu setor.

Após as considerações feitas anteriormente, o modelo revisado, adequado ao contexto brasileiro é apresentado na figura 12.

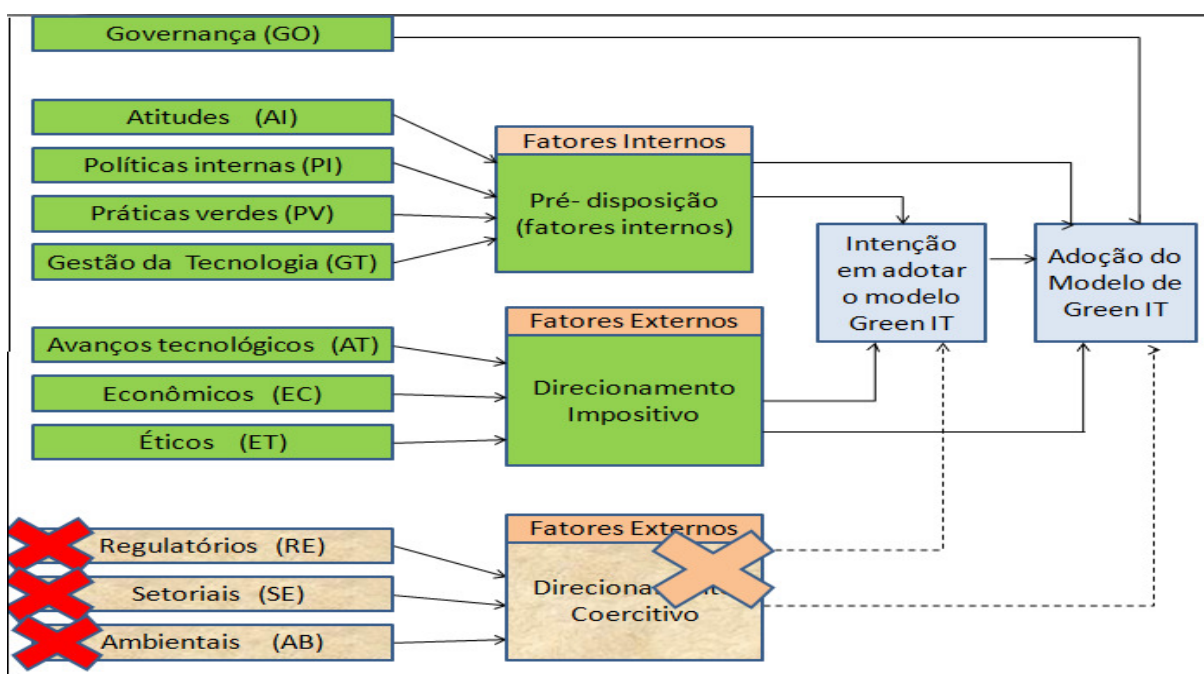


Figura 12 - Modelo conceitual de GSCM em TIC após análise dos casos

Fonte: Elaboração própria

O estudo permitiu identificar que o modelo proposto é mais adequado ao setor de serviços, pois estas se utilizam de grandes volumes de equipamentos de TIC e não tem a geração de resíduos ou descartes como acontece no setor industrial.

As empresas manufatureiras, tem hoje prioridades diferentes das de serviço. Seus desafios operacionais durante o processo produtivo, relacionados a geração de resíduos, utilização de materiais tóxicos, utilização de recursos naturais e uso de

energia, bem como o problema ambiental causado pelo descarte de suas embalagens, são mais críticos em relação à sustentabilidade, que a gestão verde de TIC em si.

Já o estudo dos serviços prestados pelo setor público apesar dos grandes orçamentos anuais, apontou restrições quanto aos aspectos legais e deficiência de qualificação e capacitação de seus colaboradores como fatores limitantes para a implantação de programas de gestão verde mais abrangentes.

6.1 Implicações Gerenciais

O modelo proposto poderá ser utilizado como *framework* pelas empresas interessadas em desenvolver seu projeto de gestão verde de TIC, visto o grau de profundidade ao qual chegaram alguns dos casos pesquisados. Alguns dos casos ficaram anos tratando o assunto, enfrentando barreiras internas e externas, mas com ações e iniciativas que permitiram levar seu programa adiante, mesmo sendo economicamente deficitários.

O estudo possibilitou ainda identificar a necessidade da mudança do perfil do gestor de TIC, lidando não apenas com as questões tecnológicas, mas também com aspectos econômicos, sociais e ambientais que estão diretamente ligados à empresa e ao uso de TIC. Isso pode levar a uma mudança cultural os profissionais de TIC e os gestores das empresas quanto ao uso de recursos externos de *Data Center*, serviços nas nuvens, terceirizações e outros, reduzindo barreiras, diminuindo riscos e, muitas vezes, custos sem perder a qualidade e a agilidade.

Faz-se necessário, também, um apoio maior do governo a projetos dessa natureza, que poderia começar com a criação de incentivos fiscais ou financeiros para empresas de pequeno e médio porte, estimulando projetos de reutilização de equipamentos de TIC em projeto como segurança, acesso a informações, serviços públicos digitais, serviços de compras coletivas para comunidades carentes e outros.

A cadeia de logística reversa também precisa ser aperfeiçoada com opções de modais mais econômicos e mais eficientes, pois é um dos componentes que mais pesam no processo de implantação de um programa de gestão verde de TIC.

Processos mais automatizados de desmontagem e recuperação dos metais, existentes nos equipamento de TIC, também precisam ser desenvolvidos nas empresas recicladoras e de descaracterização desses equipamentos.

Novas pesquisas precisam ser realizadas, visando identificar mais oportunidades de utilização dos resíduos gerados de TIC, em outros processos industriais, quer sejam como combustíveis ou como insumos industriais.

6.2 Limitações da Pesquisa.

Foram realizadas pesquisas apenas em empresas líderes do setor Financeiro, Telecom, Setor Público e Manufatura de Consumo, faltando outros setores bem como usuários domésticos. A escolha de empresas líderes de mercado nos respectivos setores selecionados não teve a intenção de representar todo o mercado, pois, não necessariamente, as demais empresas do setor têm a mesma disponibilidade de recursos para investir em projetos de gestão verde de TIC.

O uso da técnica de coleta por entrevista pode conter vieses por questões mal elaboradas ou ainda respostas que podem ter sido dadas pelo entrevistado com a intenção de atender ao entrevistador. A análise das informações coletadas também podem sofrer interpretações viesadas por parte do pesquisador, (Miles & Huberman, 1994).

Praticamente, todas as empresas entrevistadas solicitaram que não se perguntasse nada sobre indicadores financeiros, investimentos e outros dados considerados por eles como estratégicos e que, se fornecidos, poderiam reforçar ou mudar aspectos da pesquisa.

Empresas de descaracterização, desmontagem, recuperação e reciclagem foram excluídas do estudo, mas poderiam ter contribuições para a expansão do modelo, com aspectos a serem considerados tanto durante o processo de fabricação, quanto no processo de descarte por parte das empresas usuárias.

O setor público, apesar de ter sido representado com apenas um caso pesquisado, tem características bem específicas e uma grande variedade de empresas em diferentes ramos de atividade, o que torna o modelo analisado pouco adequado para o setor, não permitindo generalizações sobre ele.

A empresa pesquisada no setor de manufatura de bens de consumo, mesmo sendo uma das maiores do setor e premiada como uma das mais sustentáveis do mundo no setor de alimentos e bebidas, também não permitiu representar o setor,

por não ter na filial brasileira nenhuma autonomia em relação à gestão de TIC, pois as definições e decisões vêm do México. Novas pesquisas precisariam ser realizadas para validar o modelo no setor.

6.3 Sugestões de Pesquisas futuras

O setor público é o maior usuário de TIC no Brasil, considerando as esferas federais, estaduais e municipais. A esfera federal gasta por ano valores superior a R\$ 1 bilhão de reais com produtos e serviços de TIC (Betiol et al, 2012). Pesquisas adicionais em empresas públicas de diferentes ramos de atividade seriam necessárias para revisar e complementar o modelo ou definir um modelo mais adequado ao setor.

Pesquisa realizada em 2012 pelo Ministério do Meio Ambiente em cinco mil unidades de compras da esfera federal sobre a aplicação de quesitos de sustentabilidade nas licitações indicou, como principais barreiras, a falta de capacitação e o receio de punições por órgãos de controle, (Betiol et al, 2012). Isso indica a possibilidade de se identificar novos fatores, modificando-se o modelo proposto. Pelo seu alto volume de investimentos anuais em TIC e por estar diretamente ligado à formulação de leis e normas socioambientais, o governo federal deveria impor ao mercado regras regulatórias adicionais que disciplinem a gestão verde de TIC ao final de sua vida útil. Nos demais setores, também seria importante ampliar o número de empresas pesquisadas, para permitir generalizações.

Estudos de projetos de inclusão social que se utilizam de equipamentos de TIC para medir o impacto do uso de computador nesses projetos também poderão ser estudos que agregarão conhecimento às pesquisas já realizadas.

Estudos que permitam otimizar a cadeia logística no processo de coleta, seleção, desmontagem e destinação para reciclagem também seriam muito importantes, pois é um dos maiores custos do processo e a principal barreira na implementação e expansão de projetos dessa natureza. A desmontagem de um computador pode gerar mais de 60 tipos diferentes de metais, sendo alguns deles escassos e de alto valor agregado. Pesquisas identificando novas aplicações para esses resíduos gerados poderiam estimular ainda mais a expansão da gestão verde de TIC no contexto brasileiro.

7 . Referências

- ACOSTA, B.; WEGNER, D.;PADULA; A. D; *Logística reversa como mecanismo para redução do impacto ambiental gerado pelo lixo informático*; RECADM -V7- N° 1- P.1-12 05/2008
- BETIOL,L. S. ; UEHARA, T.H. K.; LALOE, F.K.; APPUGLIESE, G. A.; ADEODATO, S.; RAMOS, L.; MONZONI NETO, M. P.; *Compra Sustentável: a força do consumo público e empresarial para uma economia verde e inclusiva*; Programa de Gestão Pública e Cidadania; 2012. Acesso em 31.01.2013. Disponível em: <http://www.gvces.com.br/index.php?pr=publicacoes/view&id=434>.
- BROOKS, S.; WANG , X.; SARKER, S.; *Unpacking green IT: a review of the existing literature*; AIS Information Systems; 2010
- CARTER, C. R.; ELLRAM L. M. ; *Reverse Logistics: a review of the literature framework for future investigation*; Journal of Business Logistics, V19 nº1 p.85-102, 1996
- CHADE, J. *Brasil é o campeão do lixo eletrônico entre emergentes*. O Estado de São Paulo. 22/02/2010. Disponível em em <<http://www.estadao.com.br>>. Acesso em: 20/04/2011
- EISENHARDT, K. ; *Building theories from case study research*, 1989
- ELLIOT, S.; BINNEY, D.; *Developing organizational capabilities in SMEs: Enabling environmentally sustainable, ICT*; 22nd bled econference, 2006
- FERRER, Geraldo ; PAIVA, Ely L.; GAVRONSKI, Iuri; *ISO14001 certification in Brazil: motivations and benefits*, Journal of cleaner production, 2008
- FERRER, Geraldo. Sustainability: *What Does it Mean for the Operations Manager?* J. of Operations and Supply Chain Management 1 (2), pp 1 - 16, 2008
- FERRER, Geraldo; AYRES, Robert; VAN LEYNSEELE, Tania; *Eco-efficiency, asset recovery and remanufacturing*, 1997
- GOASDUFF, L.; FORSLING, C.; *Gartner Says 50 Percent of Mid and Large Sized Western European IT Organizations will Develop a Green Strategy by the End of 2008*, Gartner, 2007
- GONÇALVES DIAS, S.; *Considerações sobre a estrutura de canais de distribuição: uma análise sob a ótica do fabricante de computadores pessoais*. Mestrado em administração FEA-USP - 1997
- GONÇALVES DIAS, S.; LABEGALINI, L. ; CSILLAG , J.M.; *Sustentabilidade e cadeia de suprimentos: Uma perspectiva comparada de publicações nacionais e internacionais*, Revista produção – SP: ABEPRO, v. 22, n. 3, p. 517-533, maio/ago. 2012

- HADEN, S. S. P.; OYLER, J. D.; HUMPHREYS, J. H. *Historical, practical, and theoretical perspectives on green management: an exploratory analysis*. Management Decision, v. 47, n. 7, p. 1041-1055, 2009.
- HART, Stuart L; *A Natural Resource Based View of the Firm*, academy of management , 1995
- HOLDEN, J.; KELTY, C.; *The Environmental Impact of the Manufacturing of semiconductor*, 2009; disponível em Nanotechnology: Content and Context
- IACOBELLI, L.; OLSON R., MERHOUT J.; *Green/Sustainable IT/IS: Concepts and Cases*; AIS Information Systems;2010
- IJAB M.; MOLLA, A.; KASSAHUN, A.; TEOH S.; *Seeking the “Green” in “Green IS”: A Spirit, Practice and Impact Perspective*; AIS Information Systems;2010
- KARLSSON, Christer; *Researching Operations Management*; Routledge; 2009
- KIM, Y.S.; KO M.; *Identifying Green IT Leaders with Financial and Environmental Performance Indicators*; AIS Information Systems; 2010;
- KOOMEY, Jonathan G.; *Estimating total power consumption by servers in the U.S. and the world.*; 2007
- KUO, B.; *Organizational Green IT: It seems the bottom line rules*; AIS Information Systems; 2010
- KUO, B.; DICK, G.N.; *The greening of Organizational IT: what makes a difference ?* ; Australian Journal of Information Systems; 2009
- LABEGALINI L.; *Gestão da Sustentabilidade na cadeia de suprimentos: Um estudo de estratégias de compra verde em supermercados*. Dissertação (Mestrado em Administração de empresas) - Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2010.
- MANN, H.; GRANT, G.; MANN, I.; *Green IT: an implementation framework*; AIS Information Systems; 2009
- MARCUS, A. A.; FREMETH, A. R. *Green management matters regardless*. Academy of Management Perspectives, v. 23, n. 3, p. 17-26, 2009.
- MCLAREN, T., MANATSA P., BABIN R.; *An Inductive Classification Scheme for Green IT Initiatives*; AIS Information Systems; 2010.
- MEIRELLES, Fernando S. ; *Pesquisa Anual – Administração de Recursos de Informática – Tecnologia da informação nas empresas: Panorama e indicadores* - CIA – Centro de Tecnologia de Informação Aplicada, São Paulo, 21ª edição, FGV–EAESP, 2010.

- MELNYK, S.A.; SROUFE, R.P.; CALANTONE, R. *Assessing the impact of environmental management systems on corporate and environmental performance*. Journal of Operations Management, 2003.
- MILES, M. B., HUBERMAN, A. M. (1994). *Qualitative data analysis* (2o. ed.): Sage Publications
- MOLLA, A.; COOPER V.; *A Green IT readiness: framework and preliminary proof of concept*; AIS Inform. Systems ; 2008
- MOLLA, A.; CORBIT, B.; PITTAYACHAWAN, S. *Green IT Diffusion: An International Comparison*, School of Business Information Technology, 2009.
- MOLLA, A.; *GITAM: A Model for the Adoption of Green IT*; AIS Infor.Systems;2008
- MOLLA, A.; *Organizational Motivation for green IT*; AIS Information Systems;2009
- MOLLA, A.; *The Reach And Richness Of Green It: A Principal Component Analysis*; AIS Information Systems;2009
- O'NEILL, M.; *Green It for Sustainable Business Practice*, ISEB Foundation Guide 2010
- OSCH, W.; AVITAL, M.; *From Green It to sustainable innovation*; AIS Information Systems; 2010.
- PORTER, Michael; VAN DER LINDE, Class; *Green and competitive: ending the stalemate*, Harvard Business Review, 1995
- PRAHALAD, C.K.; HAMEL, G. ; *The Core Competence of the Corporation*, Haward Business Review, 1990.
- SACCHERO S. ; MOLLA A.; *Environmental Considerations In ICT Infrastructure Decision Making*; 20th Australasian Conference on IS ; 2009;
- SALINAS, A. C. ; *Material Informático y contaminación médio ambiental*, Disponível em <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.es>. Acesso em: 13/05/2012
- SARKAR, P.; YOUNG ,L.; *Managerial attitude towards green IT: na explorative study of policy drivers*; AIS Information Systems; 2009
- SAYEED, L.; GILL, S.; *An Exploratory Study on Environmental Sustainability and IT Use*; AIS Information Systems; 2008
- SAYEED, L.; GILL, S.; *Implementation of green IT: Implications for a Dynamic resource (RBV)*;AIS Information Systems; 2009
- SCHLUEP, M.; HAGELUEKEN, C.; KUEHR, R.; MAGALINI, F.; MAURER, C; MESKERS, C.; MUELLER, E.; WANG, F.; *Recycling, from e-waste to resources*. United Nations Environment Programme & United Nations University, 2009

SCHMIDT, N.; EREK K.; ZARNEKOW R., KOLBE L. ; *Predictors of Green IT Adoption: Implications from an Empirical Investigation* ; AIS Information Systems; 2010

SRIVASTAVA, S.K.; *Green Supply Chain Management: A State-of-the-Art Literature Review*. International Journal of Management Reviews. Vol.9 Nº 1, pp.53-80, 2007

The World Bank; *Wasting no opportunity – The case for managing Brazil's electronic waste*; 2012

VOSS, Chris; *Case research in operations management*. In: Karlsson, Christer; *Researching Operations Management*; New York: Routledge, 2009

VYKOUKAL,J.; WOLF, M.; BECK ,R.; *Relationship Between Green IT and Grid technology from a RBV perspective*; AIS Information Systems; 2009

YIN, Robert K.; *Estudo de caso: planejamento e métodos*; Bookman; 2005, 3ª edição.

WEISS, M. ; *UPS experience with green IT*; AIS Information Systems; 2009.

WILLIAMS, Eric D – *Environmental impacts of microchip manufacture*; Thin Solid Films; 2004; disponível em www.sciencedirect.com

WILLIAMS, E. D.; AYRES, R. U.; HELLER, M.; *The 1.7 kilogram microchip: energy and material use in the production of semiconductor devices*; Environmental science & technology , vol.36 nº 36; 2002

ZHU, Q.; SARKIS J.; LAI K. ; *Confirmation of a measurement model for green supply chain management practices implementation*, International Journal of Production Economics, 2008A

ZHU, Q.; SARKIS J.; LAI K. ; *Green supply chain management implications for "closing the loop"*, Transportation Research Part E: Logistic and Transportation Review, 2008 B

APÊNDICE A – Roteiro de entrevista

Caracterização da empresa em análise:

1. Caracterização do entrevistado:

Nome:

Idade:

Sexo:

Cargo:

Tempo na empresa:

Formação:

Tempo de mercado:

2. Caracterização da empresa:

Qual o ramo de atividade da empresa?

Qual a receita anual?

Qual o Número de empregados?

Qual a estrutura de capital da empresa?

O CIO se reporta ao CEO ou ao CFO?

A área de TI é centralizada ou descentralizada?

3. Caracterização da infra-estrutura e *data Center*

Qual a área em metros quadrados?

Quantos geradores?

Qual o sistema de refrigeração?

Quantos servidores próprios?
e de terceiros?

Quantas estações de trabalho próprias?
e de terceiros?

Quantas impressoras próprias?
e de terceiros?

Qual o tamanho da equipe própria?
Terceiros?

Categorias de análise e itens de pesquisa

Atitudes (AI)

Qual é o grau de comprometimento da alta gerência com GIT?

O modelo de GIT é um assunto em pauta a nível corporativo ou apenas de TI?

Existe na estrutura da empresa um gerente responsável por sustentabilidade?

A implantação do modelo de GIT requereu ou envolveu a cooperação de outros departamentos ?

O modelo de GIT influenciou os recursos humanos da empresa, em termos de capacitação, competências e conhecimentos exigidos ?

Quais foram as principais barreiras organizacionais ou resistências encontradas na adoção do GIT ?

Políticas Internas (PI)

O modelo de GIT influencia suas decisões de Procura e compras?

A companhia tem algum plano de ação relacionado à sustentabilidade e meio ambiente? Se sim, ele inclui um *Green IT* (GIT)?

A empresa tem algum plano de incentivos a ações sustentáveis e desestímulo às ações não sustentáveis ?

A empresa tem programas com políticas ou práticas que encoragem os usuários a adotarem o modelo GIT? Se sim quais são esses programas?

Exemplos:

- programa de incentivos a práticas sustentáveis;
- reuso de equipamentos em outras áreas (internamente);
- reuso em projetos sociais;
- redução de uso (planejar melhor, desligar em ociosidade;
- repensar hábitos, eliminarem desperdícios;
- reciclar.

Práticas verdes (PV) (apenas para assinalar sim ou não)

Que ações e práticas de GIT da tabela a seguir são adotadas? (práticas de Mercado)

Iniciativas no Data Center

- Consolidação de servidores em *data center* centralizado próprio ou de mercado
- Melhor eficiência da distribuição e uso de energia elétrica e água para refrigeração
- Redução do uso/ troca de energias não renováveis e poluentes por renováveis limpas
- Sistemas para monitorar o consumo de energia (Adv. Config. & Power Interface ACPI)
- Rede de dados e voz corporativa, através do uso de canais de internet
- Instalação de ventiladores com velocidade regulável e retroalimentação
- Rotatividade e troca de baterias com baterias de *backup's*
- Inserção de piso falso (placas de acabamento e limpeza sobre o piso)
- Reutilização de salas de subsolos

Iniciativas em toda organização

- Implantação de servidores virtuais de Office *automation*
- Descarte correto de hardware no fim da vida útil
- Prolongamento da utilização dos equipamentos na organização
- Reutilização de equipamentos (rodízio entre áreas) ou doação
- Redução de aquisição de equipamentos novos
- Gerenciamento do lixo eletrônico (e-lixo)
(destino correto do equipamento recondicionado, reutilizável ou reciclável)
- Implantação de políticas “verdes” de Procura (consumo mais eficiente, menor toxicidade de componentes, fabricantes com responsabilidade estendida EPR)
- Desativar equipamentos desnecessários ou inativos por longos períodos
- Reorganização do ambiente de TI baseado no tempo de presença física na empresa
- Uso de *outsourcing* de processos de TI (SaaS, impressão, redes de voz e dados)
- Políticas de impressão, (redução, reutilização, frente e verso, reuso de cartuchos)

Gestão da Tecnologia (GT)

Você considera GIT na avaliação de *outsourcing (hosting/collocation facilities)* ?

Você considera GIT na avaliação de terceirização outros recursos de TI ?

Utiliza estrutura de *data center de mercado*?

Para aplicações críticas?

Para aplicações de *Office automation*?

Para automatização de força de vendas?

Implantação de servidores virtuais e de *thin client (diskless)* para o usuário final

Adoção do *Home - office* e mobilidade na web

Outsourcing de serviços e processos de TI (SaaS, impressão, redes de voz e dados)

Governança (GO)

Como a estrutura de governança de TI ajudou ou dificultou GIT?

A adoção do GIT teve algum impacto na imagem ou reputação da empresa no mercado?

Que métricas são usadas para medir o consumo de energia nos *data centers*?

Você acompanha essas métricas com o mercado (*benchmarking*)?

O *data center* tem metas específicas a serem alcançadas relacionadas à GIT?

Audita ações ambientais e práticas sociais no ambiente dos fornecedores?

Avanços tecnológicos (AT)

O modelo de GIT levou ao redesenho do seu *data center*?

A empresa faz algum tipo de análise de impacto na organização de inovações tecnológicas mais sustentáveis que são lançadas?

Exemplo: equipamentos ecologicamente mais adequados, inteligentes, etc [...]

A empresa tem uma área para isso ou quem faz esse tipo de análise e como ela surge ou é identificada?

Procura por produtos inteligentes (maior eficiência, mais econômicos, desenhados para condicionamento e reuso ou reciclagem, auto desligamento, e outros)

Setoriais (SE)

Exigência do mercado em Certificação da organização em SAS -70 (padrão internacional de auditoria de qualidade e segurança em serviços de TI (AICPA) ?

A empresa busca uma posição de liderança em GIT no seu ramo de atividade ?

Ambientais (AB)

Destinação correta dos refugos e equipamentos não recondicionáveis

Controle de emissão de gases e outros poluentes?

Controle do consumo de água e energia não renováveis

Econômicos (EC)

As práticas adotadas de GIT impactam na lucratividade da empresa?

Quais foram as principais vantagens organizacionais, sob o ponto de vista financeiro?

Houve alguma reestruturação de investimentos ou redução de custos operacionais como resultado do modelo GIT?

A empresa vende ou doa produtos usados e refugos?

Regulatórios (RE)

Padrões internacionais como EPA-USA, WEEE - Europa, SAS 70-tipo 2 tem alguma influência no seu modelo de adoção de GIT?

Que influência possíveis regulamentações ou mesmo padrões da indústria tiveram na adoção do modelo de GIT (inovações)?

Houve algum conflito com SOX (Sarbanes & Oxley)?

Éticos (ET)

Proíbe a aquisição de produtos que utilizaram mão de obra escrava ou infantil em seu processo de fabricação?

Reprova fornecedores envolvidos em questões de corrupção, fraudes, ou pirataria?

Reprova fornecedores com práticas ambientais não sustentáveis ou ecologicamente erradas? Exemplo: Descarte de e-lixo disfarçado de doação ou ação social?

Reprova fornecedores com práticas sociais inadequadas?

Exemplo: jornada de trabalho

APÊNDICE B – Modelo de email enviado as empresas selecionadas

Email convidando o entrevistado a fazer parte do estudo

Prezado XXXXXXXX, Bom dia!

O seu nome me foi indicado pelo Sr. XXXXX, através de contato feito por xxxxx. Meu nome é Jorge Dias e estou na fase final do curso de mestrando acadêmico na FGV, onde estou desenvolvendo projeto de estudo sobre a Gestão da Sustentabilidade em TI (*Green IT*).

O projeto tem como ponto de partida o estudo de caso em grandes empresas usuárias de TI, especificamente a questão da utilização dos equipamentos de TI e comunicações, durante a sua vida útil até o seu descarte final.

Gostaria de convidá-lo a participar do projeto, através de uma entrevista pessoal sobre o tema, que poderá ter a duração de até 1 hora, com a garantia formal de total confidencialidade das informações recebidas.

Ficaria muito grato se conseguisse agendar uma reunião para conversarmos sobre o assunto e contar com a sua contribuição pessoal.

Atenciosamente,

Jorge Dias

fone celular 11-xxxxxxx

jorge.dias@gvmail.br

APÊNDICE C – Email de agradecimento ao entrevistado

Prezado

xxxx

Gostaria de agradecer imensamente a colaboração e o profissionalismo com que fui recebido.

A entrevista foi excelente e de grande contribuição para minha dissertação.

Assim que tiver o relatório final, poderei enviar a você, se desejar, em formato eletrônico.

Parabéns pela seriedade com que foi tratado o assunto.

Muito obrigado

Jorge Alves Dias

APÊNDICE D – Evidências empíricas – Caso A

Missão da empresa “A”

“Prover soluções em TIC necessárias à implantação das políticas públicas.”

Visão

“Ser referência em Tecnologia da Informação e Comunicação aplicada ao setor público.”

Clientes

O principal cliente é a Administração Municipal dos três municípios.

Gestão Municipal Direta

Secretarias:

- Assistência e Desenvolvimento Social
- Comunicação
- Coordenação das Subprefeituras
- Cultura
- Desenvolvimento Econômico e Trabalho
- Desenvolvimento Urbano
- Educação
- Esportes, Lazer e Recreação
- Finanças
- Governo Municipal
- Habitação
- Infraestrutura Urbana e Obras
- Negócios Jurídicos
- Ouvidoria Geral
- Participação e Parceria
- Pessoa com Deficiência e Mobilidade Reduzida
- Planejamento, Orçamento e Gestão
- Relações Internacionais
- Saúde
- Segurança Urbana
- Serviços
- Transportes
- Verde e Meio Ambiente

Gestão Municipal Indireta

- Autarquia Hospitalar Municipal
- Companhia de Engenharia e Tráfego
- Companhia Metropolitana de Habitação
- Companhia de Parcerias
- Hospital do Servidor Público Municipal
- Instituto de Previdência Municipal
- Secretaria de Obras
- Secretaria de Transportes
- Secretaria de Turismo
- Secretaria de Urbanismo
- Serviço Funerário Municipal

Anexo I – sistematização da Literatura

Levantamento de artigos existentes sobre o tema *Green IT* no período de 2005 a 2010 nos principais *journals* de operações e management.

ano	journal	autor	título	objetivo	metodologia	Contribuições e/ou resultados
2006	22nd Bled eConference	Elliot, S.; Binney D.	Developing organizational capabilities in SMEs: Enabling environmentally sustainable ICT	Facilitar o desenvolvimento de práticas sustentáveis de tecnologia da informação e comunicação (TIC) em pequenas e médias empresas (PME's). Propor uma agenda de pesquisa	revisão bibliográfica	Identificação e categorização de diferentes fontes de literatura. Proposição de um framework de estágios de desenvolvimento das capacidades de TIC baseado em sustentabilidade ambiental. Proposta de uma agenda de pesquisa
2008	AIS information Systems	Molla, A.; Cooper V.	A Green IT readiness framework	Desenvolver um framework para ajudar as organizações a avaliar o sua maturidade em Green IT	revisão bibliográfica	Identificação de 4 áreas principais da Green IT capability e desenvolvimento de um framework para orientação das organizações na avaliação de sua maturidade em green IT
2008	AIS information Systems	Molla, A.	GITAMI: A Model for the Adoption of Green IT	Propor um modelo adoção de Green IT (GITAMI)	revisão bibliográfica	Modelo de adoção de green IT (GITAMI). O modelo proposto tem um suporte teórico e empírico forte e pode servir de base para pesquisas futuras de larga escala.
2008	AIS information Systems	Sayeed, L.; Gill, S.	An Exploratory Study on Environmental Sustainability and IT Use	explorar a relação entre sustentabilidade ambiental e o uso de IT	revisão bibliográfica com pesquisa qualitativa	Constatação de Green IT está saindo de seu estado inicial (embrionário) e que mais iniciativas na indústria e na área acadêmica são necessárias para a evolução do tema. Sugere futuras pesquisas sobre o tópico
2009	AIS information Systems	Sartar, P.; Young L.	Managerial attitudes towards green IT: an explorative study of policy drivers	Explorar a influência social-política, econômica e institucional que motivam o alta gerência a implementar a política de green IT	estudo de caso com 2 universidades e 2 empresas privadas	Sugere que as atitudes somente se tornaram ações quando existir um modelo de custo desaque o relacionamento entre potencial de redução de custo e iniciativas de green it complementados com programas de longo prazo relacionados ao assunto
2009		Ykoulaki, J.; Wolf, M.; Beck, R.	Relationship Between Green IT and Grid Technology from a RBV perspective	Ilustrar como grid technology materializa o paradigma do Green It e seus benefícios inerentes	revisão bibliográfica	Aplicando RBV ao Green IT o artigo ilustra como o uso de infraestrutura de grid computing parece pode levar a aumento da competitividade das empresas no mercado
2009	AIS information Systems	Molla, A.	Organizational Motivation for green IT	explorar em que extensão Green IT tomou-se um aspecto consciente nas organizações	pesquisa quantitativa com análise de clusters	propõe uma matriz de green IT e classificações de motivações e expora algumas proposições relacionadas a influência de forças institucionais e motivações organizacionais na adoção de green IT
2009	AIS information Systems	Mann, H.; Grant, G.; Mann, I.	Green IT: an implementation framework	Definir conceitos relacionados a Green IT e propor um framework de implementação com base no desenvolvimento sustentável	revisão bibliográfica	Proposição de um framework de 3 etapas para a implementação de um programa de Green IT, com base no desenvolvimento sustentável e sugere futuras pesquisas como prova de conceito.
2009	AIS information Systems	Sayeed, L.; Gill, S.	Implementation of green IT: implications for a Dynamic resource RBV	Explorar empiricamente a implementação de métricas de Green IT sob a perspectiva de recursos dinâmicos na organização	pesquisa qualitativa	Mostrou que preocupações organizacionais sobre Green IT são críticas para o início de ações estratégicas nessa direção.
2009	AIS information Systems	Weiss, M.	UPS experience with green IT	Explorar a colaboração entre IT e as demais áreas da empresa	estudo de caso	Mostrou que a participação colaborativa entre outras áreas da organização e outras unidades de região da organização podem facilitar a implementação de programas de práticas green e sustentáveis.
2009	Australian Journal of Information Systems	Kuo, B.; Dick, G.N.	The greening of Organizational IT: what makes a difference ?	Propor um modelo de fatores que influenciam a extensão de green IT nas organizações	revisão bibliográfica	Modelo considerando pressões competitivas, legais, de responsabilidade social, fatores organizacionais, e restrições tecnológicas que influenciam a extensão do Green IT nas organizações
2009	School of Business Information Technology	Molla, A.; Cobit B.; Pittayachawan S.	Green IT diffusion: a international Comparison	propor insights sobre a difusão e a maturidade do Green IT e identificar os fatores que inibem ou conduzem a essa maturidade	revisão bibliográfica com pesquisa quantitativa	a pesquisa indicou que a maioria das organizações entrevistadas está no caminho certo, tomando ações de software ou investindo em novas technologies para usar IT como parte da solução dos objetivos propostos de eco-eficiência e eco-sustentabilidade
2009	20th Australasian Conference on IS	Sachero S.; Molla A.	Environmental Considerations in ICT Infrastructure Decision Making	avaliar em que extensão as questões ambientais são levadas em consideração quando da tomada de decisões sobre infraestrutura de ICT.	revisão bibliográfica com pesquisas quantitativa on-line e entrevistas	Green IT que é dorima por definições conceituais e teóricas, identificando áreas para futuras pesquisas.
2009	AIS information Systems	Molla, A.	The Reach And Richness Of Green It: A Principal Component Analysis	propor um framework que possa acompanhar a conceitualização do green IT e a definição de seus fenômenos	pesquisa quantitativa com análise de clusters	Definiu e operacionaliza green IT em uma pesquisa de contexto. Apresenta um framework para profissionais que pode ser usado para diferentes opções de estratégia para IT sustentável (lgreen)

ano	journal	autor	título	objetivo	metodologia	Contribuições e/ou resultados
2010	AIS Information Systems	Mclaren, T., Manatsis P., Babin B.	An Inductive Classification Scheme for Green IT Initiatives	documentar as iniciativas de Green It tomadas por empresas de larga escala de tecnologia intensiva	pesquisa qualitativa em documentações dos web sites das 7 maiores empresas de tecnologia do mundo)	Proposição de um novo esquema classificatório de iniciativas de Green IT e elucidação de conceitos, objetivos e motivações sobre Green IT iniciativas
2010	AIS Information Systems	Kim, Y.S.; Ko M.	Identifying Green IT Leaders with Financial and Environmental Performance Indicators	Identificar principais variáveis financeiras e contábeis que podem de maneira precisa diferenciar líderes em Green It de seguidores de Green IT	revisão bibliográfica com pesquisa quantitativa	Definição de um modelo preditivo com indicadores de performance financeira com 90% de acuracidade
2010	AIS Information Systems	Schmidt, M.; Erik K., Zarnkow R., Kolbe L.	Predictors of Green IT Adoption: Implications from an Empirical Investigation	Desenvolver um framework conceitual e testar evidências empíricas desse modelo	revisão bibliográfica com pesquisa quantitativa	Framework conceitual e sugere recomendações práticas para os dirigentes das organizações, que podem possibilitar o maior alcance do alinhamento de Green It com IT e com as estratégias de negócios.
2010	AIS Information Systems	Ijab M.; Molla, A.; Kassahun, A.; Teoh S.	Seeking the "Green" in "Green IS": A Spirit, Practice and Impact Perspective	Propor um Green IS lifecycle, definindo o que ?, onde ? e quando ? Endereçar o green IS	revisão bibliográfica	Framework sobre o ciclo de vida do Green IS e base para futuras pesquisas
2010	AIS Information Systems	Iacobelli, L.; Olson R., Merhout J.	Green/Sustainable IT/IS: Concepts and Cases	Explorar a história do green IT/IS e sustentabilidade, discutir seus problemas e propor soluções.	revisão bibliográfica e estudo de caso	recomendações futuras para empresas que queiram adequar ao Green IT/IS e benefícios a serem alcançados com essa iniciativa
2010	AIS Information Systems	Kuo, B.	Organizational Green IT: It seems the bottom line rules	Propor e refinar um modelo de exploração dos fatores que influenciam a extensão do green IT nas organizações	revisão bibliográfica com estudo de caso da HP com base em artigos publicados no New York Times e Financial Times entre 1990 e	modelo conceitual comprovado com análise de regressão que poderá servir de base para pesquisas futuras.
2010	AIS Information Systems	Osch, W.; Avital, M.	From Green It to sustainable innovation	Propor a lente da inovação sustentável como uma extensão do discurso corrente sobre green IT/IS		Demonstra como uma empresa pode ampliar sua perspectiva de Green IT para uma inovação sustentável e ilustra como o inovação sustentável tem um grande potencial para a mudança e inovação
2010	AIS Information Systems	Brooks, S.; Wang, X.; Sarker, S.	Unpacking green IT: a review of the existing literature	conduzir uma revisão da literatura acadêmica e literatura profissional disponível sobre o tema Green IT e Green IS.	revisão bibliográfica	Identificou gaps na literatura corrente