

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO
GESTÃO DE PROJETOS

JAIRO CARDOSO DE OLIVEIRA

CONTRIBUIÇÃO À FORMAÇÃO DE CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE PROJETOS
DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE

SÃO PAULO

2014

JAIRO CARDOSO DE OLIVEIRA

**CONTRIBUIÇÃO À FORMAÇÃO DE CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE PROJETOS
DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Administração: Gestão de Projetos da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Administração**

Orientador: Prof. Dr. Roque Rabechini Jr.

SÃO PAULO

2014

Oliveira, Jairo Cardoso de.
Contribuição à formação de critérios de seleção de projetos de tecnologia da informação verde. /Jairo Cardoso de Oliveira. 2014.

136 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2014.

Orientador (a): Prof. Dr. Prof. Dr. Roque Rabechini Jr.

1. Sustentabilidade. 2. Desenvolvimento Sustentável. 3. Gestão de Portfolio. 4. Gestão de Projetos.

I. Rabechini Jr, Roque. II. Título.

CDU 658

DEDICATÓRIA

Ao meu pai,
que viu este projeto ser iniciado,
mas que não teve tempo de vê-lo terminar.
Por ter sempre me incentivado e apoiado,
desde os meus primeiros passos,
a buscar na educação a realização dos nossos sonhos.

AGRADECIMENTO

A minha esposa Marlene e minha filha Karla, pelo apoio em todas as etapas deste projeto e pela paciência com as minhas longas ausências presenciais.

Ao Prof. Dr. Roque Rabechini Jr., meu orientador, pelas excelentes discussões de orientação, apoio, incentivo e cobranças, sem os quais este projeto não caminharia.

Ao Programa de Mestrado Profissional em Gestão de Projetos da Universidade Nove de Julho, pela oportunidade de realizar um sonho.

A todos os professores do Programa, pelas maravilhosas aulas e discussões que permitiram a este novato entrar em um mundo que até então parecia inalcançável. Em especial ao Prof. Dr. Leandro Patah, que há muitos anos atrás me convidou para assistir sua defesa de Mestrado, sem saber que este convite plantava a semente do desejo de seguir seus passos.

A todos os amigos da maravilhosa turma 2012, pela rica convivência e discussões, apoio mútuo. Os lanches das noites de quinta e sextas feiras e o café da manhã dos sábados serão inesquecíveis.

Aos funcionários da secretaria, em especial à Ana Carolina, pelo apoio e suporte.

E finalmente a todos os amigos que me apoiaram neste empreendimento.

“Há aqueles que lutam um dia; e por isso são bons;
Há aqueles que lutam por muitos dias; e por isso são muito bons;
Há aqueles que lutam por muitos anos; e são melhores ainda;
Porém há aqueles que lutam toda a vida; esses são os imprescindíveis.”

Bertold Brecht

RESUMO

O desenvolvimento sustentável deixou de ser apenas um conjunto de ações filantrópicas empreendidas para o bem da comunidade para entrar definitivamente na agenda da estratégia de negócios. De acordo com a definição de desenvolvimento sustentável é possível apontar que a tecnologia e a ciência sejam fatores que proporcionam a capacidade de melhor entender os nossos sistemas naturais e ainda que a tecnologia e a organização social possam auxiliar a gerenciar e melhorar processos para uma nova era de crescimento econômico. A tecnologia da informação (TI) pode ser vista como uma disciplina que atua no desenvolvimento sustentável com um aspecto negativo, no qual é consumidora de recursos naturais, mas que por outro lado propicia ferramentas e sistemas que auxiliam a reduzir efeitos sobre o meio ambiente, com consequências que alcançam também o ambiente social e econômico. Organizações que buscam diferenciação no mercado pelo conteúdo sustentável compõem índices de bolsa de ações que fazem o acompanhamento do desempenho dos aspectos econômicos, sociais e ambientais, que devem ser observados pelas empresas e incorporados aos seus critérios de seleção de carteira de projetos. Considerando a importância da sustentabilidade no contexto atual e em especial na tecnologia da informação, este trabalho busca identificar os critérios de TI sustentável, utilizados na seleção do portfolio de projetos de infraestrutura de tecnologia da informação em organizações que suportam o desenvolvimento sustentável. O objetivo desta pesquisa é agrupar os critérios de TI verde na literatura acadêmica, utilizados na seleção de carteiras de projetos de tecnologia da informação, especificamente aqueles voltados para o segmento de infraestrutura. Projetos de tecnologia da informação apresentam-se como fontes de obtenção de vantagem competitiva à medida que automatizam atividades e diminuem as variações dos resultados de processos produtivos. Essa característica tem aumentado a quantidade de projetos de TI colocados para a avaliação das empresas, que extrapolam a capacidade física e financeira de empreendê-los, sendo necessário um processo de seleção que sempre esteja ligado à dimensão estratégica e que tenha critérios definidos para tal. Métodos de gestão de portfolio foram desenvolvidos para responder a questão de quais projetos selecionar. O foco deste estudo buscou na literatura especializada critérios de seleção de portfolio que podem ser aplicados às duas categorias de projetos de infraestrutura. O método utilizado neste trabalho é o estudo de caso, caracterizado por avaliação qualitativa. As organizações selecionadas devem estar engajadas no desenvolvimento sustentável e para tanto utiliza-se como critério de escolha organizações cujas ações componham índices de sustentabilidade como o *Dow Jones Sustainability Index* ou o Índice de Sustentabilidade Empresarial. Os resultados alcançados apresentam que dos dezoito critérios de TI Verde identificados na pesquisa bibliográfica, dez podem ser validados como efetivamente capazes de distinguir projetos. Também foi identificado que os critérios de TI Verde são analisados juntamente com as avaliações técnicas, porém não são considerados como pontos de decisão. A pesquisa ainda apontou que custo e desempenho suplantam a sustentabilidade como direcionadores de decisão.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Desenvolvimento Sustentável. Gestão de Portfolio. Gestão de Projetos. TI Verde.

ABSTRACT

Sustainable development is no longer just a set of philanthropic actions undertaken for the good of the community but instead it enters definitely on the agenda of business strategy. According to the definition of sustainable development it is possible to point out that technology and science are factors that provide the ability to better understand our natural systems and that technology and social organization can help to manage and improve processes to a new era of economic growth. Information technology (IT) can be seen as a discipline that works on sustainable development in a negative way, which is a consumer of natural resources. However, IT also provides tools and systems that help reduce effects on the environment, with consequences that reach also the social and economic environment. Organizations which seek market differentiation by orientation of sustainable approach composes sustainable stock market indices that make performance monitoring of economic, social and environmental which should be observed by these companies and incorporated into their selection criteria of projects portfolio. Considering the importance of sustainability in the current context and especially in information technology, this work seeks to identify the criteria for sustainable IT that are used in selecting the portfolio of infrastructure projects of information technology in organizations that support sustainable development. Goal is to identify and understand the criteria for green IT in the academic literature that are used in the selection of project portfolios of information technology, especially those facing the infrastructure segment. Projects of information technology can be seen as sources of new competitive advantage in activities automation and as to decrease the variations of the results of production processes. This feature has increased the number of IT projects placed for the evaluation of companies that go beyond the physical and financial ability to undertake them, requiring a process of selection that is always connected to the strategic dimension and has defined criteria for such. Portfolio management methods have been developed to answer the question of which projects have to be selected. Focus of this study looked at the literature of portfolio selection criteria that can be applied to both categories of infrastructure projects. Method used in this work is the case study, characterized by qualitative assessment. Selected organizations should be engaged with sustainable development and therefore it is used as a criteria for choosing organizations whose shares comprise sustainability indexes such as the Dow Jones Sustainability Index and the *Índice de Sustentabilidade Empresarial*. Results achieved show that from eighteen criteria for Green IT identified in literature research, ten can be validated as effectively able to distinguish projects. It was also identified that criteria for Green IT are used along with technical assessments, but are not considered as decision points. Research pointed that cost and performance outweigh sustainability as drivers of decision.

Keywords: Sustainability. Sustainable Development. Portfolio Management. Project Management. Green IT.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
ANP	<i>Analytic Network Process</i>
BM&FBOVESPA	Bolsa de Mercadorias e Futuros, Bolsa de Valores de São Paulo
BYOD	<i>Bring Your Own Device</i>
CD	<i>Compact Disc</i>
CIO	<i>Chief Information Officer</i>
CPU	<i>Central Processor Unit</i>
CRT	<i>Cathode Ray Tube</i>
CSA	<i>Corporate Sustainability Assessment</i>
DJSI	<i>Dow Jones Sustainability Index</i>
DVD	<i>Digital Versatile Disc</i>
EPA	<i>Environmental Protection Agency</i>
EPC	<i>Engineering, procurement and construction</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
GEE	Gases de efeito estufa
GPP	Gestão de Portfolio de Projetos
GRI	<i>Global Reporting Initiative</i>
GVces	Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getulio Vargas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICB	<i>IPMA Competence Baseline</i>
IISD	<i>International Institute for Sustainable Development</i>
IPMA	<i>International Project Management Association</i>
ISE	Índice de Sustentabilidade Empresarial
MPE	Micros e Pequenas Empresas
NYSE	<i>New York Stock Exchange</i>
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
LCD	<i>Liquid Cristal Display</i>
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONG	Organização não-governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PDA	<i>Personal Digital Assistant</i>
PMBok	<i>A Guide to Project Management Body of Knowledge</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PMO	<i>Project Management Office</i>
PPP	Parceria Público Privada
PUE	<i>Power Usage Effectiveness</i>
ROHS	<i>Restriction of Hazardous Substances in Electrical and Electronic</i>
TBL	<i>Triple Bottom Line</i>

TI

Unesco

VoIP

Tecnologia da Informação

Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

Voice over Internet Protocol

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Aplicações de TI Verde.....	19
Quadro 2 - Indicadores GRI	29
Quadro 3 - Contrastes entre os conceitos de desenvolvimento sustentável e projetos.....	41
Quadro 4 - Perspectivas de TI Verde e visões estratégicas de produto verde	44
Quadro 5 - Resumo dos aspectos sustentáveis e critérios de seleção de projetos	55
Quadro 6 - Certificações alinhadas com o desenvolvimento sustentável.....	58
Quadro 7 - Super-setores e setores que compõe o DJSI.....	60
Quadro 8 - Relação de casos participantes do universo da pesquisa.....	66
Quadro 9 - Pontos de decisão de seleção de projetos do caso 3.....	87
Quadro 10 - Tipos de projetos avaliados no caso 4.....	93

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relação entre características de TI Verde.....	20
Figura 2 - Resposta corporativa às novas demandas da sociedade.....	25
Figura 3 - Forças para a incorporação do desenvolvimento sustentável	27
Figura 4 - Modelo de avaliação de indicadores de 4 níveis	30
Figura 5 - Modelo de cinco níveis de transformação de negócios baseados em TI	34
Figura 6 - Propósitos estratégicos para a terceirização de TI	37
Figura 7 - Estratégias de seleção de fornecimento de TI.....	38
Figura 8 - Investimento e projeto	42
Figura 9 - Ciclo de vida verde para equipamentos de TI	50
Figura 10 - Quadrantes Mágicos do Gartner Group para microcomputadores	53
Figura 11 - Quadrantes Mágicos do Gartner Group para servidores <i>blade</i>	53
Figura 12 - Processo metodológico utilizado nesta pesquisa	56
Figura 13 - Princípios da gestão estratégica da Empresa 1	72
Figura 14 - Ações de responsabilidade social da Empresa 1.....	73
Figura 15 - Indicadores de sustentabilidade da Johnson Controls.....	79
Figura 16 - Domínios do programa de responsabilidade social da Empresa 4.....	92
Figura 17 - Estrutura acionária do grupo AES Brasil.....	97
Figura 18 - Estrutura de governança de sustentabilidade da AES.....	98
Figura 19 - Temas estratégicos da Plataforma de Sustentabilidade da AES	99
Figura 20 - Principais externalidades do Grupo CCR	107
Figura 21 - Funil de seleção de projetos de TI	116

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Aspectos sustentáveis avaliados na empresa do caso 1.....	76
Tabela 2 - Aspectos sustentáveis avaliados na empresa do caso 2.....	82
Tabela 3 - Aspectos sustentáveis avaliados na empresa do caso 3.....	89
Tabela 4 - Aspectos sustentáveis avaliados na empresa do caso 4.....	95
Tabela 5 - Aspectos sustentáveis avaliados na empresa do caso 5.....	104
Tabela 6 - Aspectos sustentáveis avaliados na empresa do caso 6.....	112
Tabela 7 - Características dos casos pesquisados em relação à TI.....	114
Tabela 8 - Características e critérios de análise de portfolio.....	115
Tabela 9 - Consolidação dos critérios de sustentabilidade.....	118
Tabela 10 - Resumo de critérios de sustentabilidade.....	122
Tabela 11 - Ordem de importância dos critérios de sustentabilidade de acordo com 10 profissionais entrevistados.....	123

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	Apresentação	17
1.2	Formulação do Problema	18
1.3	Questão Principal de Pesquisa / Objetivos	20
1.4	Relevância do Tema e Justificativa	21
1.5	Delimitações do Estudo	22
1.6	Estrutura do Trabalho	23
2	REFERENCIAL TEÓRICO	24
2.1	Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável	24
2.2	Gestão de Projetos e Portfolio	30
2.3	A importância estratégica da TI	34
2.4	Sustentabilidade e Projetos	39
2.5	Estudos sobre TI Verde	42
2.5.1	Impactos positivos da TI - <i>IT for Green</i>	45
2.5.2	Impactos negativos da TI - <i>Green for IT</i>	47
3	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	56
3.1	Ambiente de pesquisa	57
3.2	Procedimento de coleta dos dados	61
3.2.1	Documentação indireta	61
3.2.2	Entrevista	63
3.3	Pesquisa piloto	64
3.4	Casos estudados	66
3.5	Análise e interpretação dos dados	69
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	71
4.1	Caso 1	71
4.1.1	Perfil da empresa do caso 1	71
4.1.2	Sustentabilidade na empresa do caso 1	72
4.1.3	Processo de seleção de projetos de TI no caso 1	73
4.1.4	Avaliação dos critérios de TI Verde na seleção de portfolio do caso 1	74
4.1.5	Direcionamento custo versus sustentabilidade do caso 1	76
4.2	Caso 2	77
4.2.1	Perfil da empresa do caso 2	77
4.2.2	Sustentabilidade na empresa do caso 2	78
4.2.3	Processo de seleção de projetos de TI no caso 2	80

4.2.4	Avaliação dos critérios de TI Verde na seleção de portfólio do caso 2	80
4.2.5	Direcionamento custo versus sustentabilidade no caso 2	83
4.3	Caso 3	83
4.3.1	Perfil da empresa do caso 3	83
4.3.2	Sustentabilidade na empresa do caso 3	83
4.3.3	Processo de seleção de projetos de TI no caso 3	85
4.3.4	Avaliação dos critérios de TI Verde na seleção de portfólio do caso 3	87
4.3.5	Direcionamento custo versus sustentabilidade no caso 3	89
4.4	Caso 4	90
4.4.1	Perfil da empresa do caso 4	90
4.4.2	Sustentabilidade na empresa do caso 4	90
4.4.3	Processo de seleção de projetos de TI do caso 4	93
4.4.4	Avaliação dos critérios de TI Verde na seleção de portfólio do caso 4	94
4.4.5	Direcionamento custo versus sustentabilidade no caso 4	95
4.5	Caso 5	96
4.5.1	Perfil da empresa do caso 5	96
4.5.2	Sustentabilidade na empresa do caso 5	97
4.5.3	Processo de seleção de projetos de TI do caso 5	100
4.5.4	Avaliação dos critérios de TI Verde na seleção de portfólio do caso 5	101
4.5.5	Direcionamento custo versus sustentabilidade no caso 5	104
4.6	Caso 6	105
4.6.1	Perfil da empresa do caso 6	105
4.6.2	Sustentabilidade na empresa do caso 6	106
4.6.3	Processo de seleção de projetos de TI no caso 6	109
4.6.4	Avaliação dos critérios de TI Verde na seleção de portfólio do caso 6	110
4.6.5	Direcionamento custo versus sustentabilidade no caso 6	111
5	ANÁLISES COMPARATIVAS	113
5.1.1	Análise comparativa: Processos de seleção de projetos	114
5.1.2	Análise comparativa: Critérios de sustentabilidade	115
5.1.3	Análise comparativa: Avaliação custo versus sustentabilidade	123
6	CONCLUSÕES	125
6.1	Conclusões da Pesquisa	125
6.2	Contribuições para a prática	126
6.3	Limitações da pesquisa	127
6.4	Sugestões para futuras pesquisas sobre o tema	127
	REFERÊNCIAS	129

APÊNDICE A – CARTA CONVITE	136
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA	137

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

O desenvolvimento da tecnologia da informação e das comunicações são fatores de transformação na economia e na forma de realizar negócios, especialmente nas últimas décadas. A interação entre a tecnologia da informação com a economia e com os negócios criaram termos que atualmente são comuns, como *e-economy* e *e-business* (Molla, Pittayachawan, Corbitt, & Deng, 2009).

Na transição da economia baseada em papel para a economia baseada na tecnologia digital, os centros de processamento, armazenamento e comunicação de dados (*data centers*) estão presentes em praticamente todos os setores da economia, tornando-se um fator básico e de certa forma comum para a execução de negócios (EPA, 2007). Antes restrito a grandes organizações, a tecnologia da informação (TI) passa também a ser utilizada pelas micro e pequenas empresas (MPE). Em estudo realizado com 123 MPEs, a TI foi considerada como uma necessidade estratégica e fonte de vantagem competitiva (Lunardi, Dolci, & Maçada, 2010).

Se por um lado a utilização da TI traz benefícios para a economia e para a sociedade, auxiliando a criar um ambiente de desenvolvimento sustentável (Molla et al., 2009), por outro lado traz consigo também uma série de problemas para o meio ambiente, como o aumento do consumo de energia elétrica e o descarte de equipamentos eletrônicos. Essa característica da indústria de TI criou um conjunto de ações que foram empreendidas inicialmente para minimizar o consumo de energia elétrica dos equipamentos, mas que foram se ampliando para abranger um conjunto maior de áreas. O desenvolvimento sustentável na indústria de tecnologia da informação passou a ser conhecido como TI Verde (*Green IT*) e os projetos que se empreendem na área para implantar seus conceitos ganham cada vez mais adeptos em nível mundial (Bachour, Chasteen, & Member, 2010).

Appasami & Suresh (2011) sugerem que o termo TI Verde começou a ser utilizado após a Agência de Proteção ao Ambiente dos Estados Unidos (EPA) lançar, em 1992, o programa *Energy Star*, uma iniciativa para sensibilizar e sugerir o uso de equipamentos eficientes no consumo de energia. Desde então, diversos autores, (Appasami & Suresh, 2011), (Bachour et al., 2010), (Chou & Chou, 2012), (Faucheux & Nicolai, 2011), (Molla, 2009), (Molla & Abareshi, 2012), (Murugesan, 2008), (Ruth, 2011) estão preocupados em estudar a relação entre o desenvolvimento sustentável e a tecnologia da informação.

No contexto do desenvolvimento sustentável, a TI tanto pode atuar como um acelerador de processos que agredem o ambiente e por consequência o ser humano quanto, por outro lado, pode ser um fator de desenvolvimento que auxilie a gerar condições de melhoria de vida para populações, sem prejudicar o ambiente e ainda gerar crescimento econômico (Bachour et al., 2010), (Faucheux & Nicolăi, 2011), (Molla & Abareshi, 2012).

Demonstrando a importância do desenvolvimento sustentável no âmbito das organizações, a criação de índices de acompanhamento de mercado de ações que consideram o desempenho de organizações nos aspectos econômicos, sociais e ambientais foi uma resposta à necessidade dos investidores privilegiarem seus investimentos em empresas comprometidas com o desenvolvimento sustentável.

O índice de sustentabilidade Dow Jones (*Dow Jones Sustainability Index - DJSI*), criado em 1999, foi o primeiro índice criado com este objetivo (Dow Jones, 2012). No Brasil, a Bolsa de Valores de São Paulo lançou em 2005 o índice ISE (Índice de Sustentabilidade Empresarial), elaborado com base no DJSI e com foco no mercado de ações brasileiro (Marcondes & Bacarji, 2010).

Estes índices proporcionam informações mais completas aos investidores quanto ao modelo de gestão das empresas e seu comprometimento aos fatores éticos, sociais e ambientais (Marcondes & Bacarji, 2010). Tais índices, em tese, devem ser observados pelas empresas e incorporados aos seus critérios de seleção de carteira de projetos.

Carvalho e Rabechini Jr. (2011) apontam que para as empresas que consideram que a gestão sustentável é parte importante de seu negócio, os aspectos de sustentabilidade devem fazer parte dos critérios de sua análise de portfólio. Nesta avaliação de portfólio, podem ser considerados os projetos que criam novos produtos ou serviços para a função fim da organização ou ainda projetos que busquem aprimorar processos administrativos e produtivos. Nesta última categoria estão enquadrados os projetos de TI que são o foco deste trabalho.

1.2 Formulação do Problema

A característica positiva da TI é tratada na literatura como *IT for Green* (Bachour et al., 2010), (Faucheux & Nicolăi, 2011), (Molla & Abareshi, 2012) e apresenta uma amplitude quase ilimitada de aplicações da TI que suportam o desenvolvimento sustentável. Como exemplos, o Quadro 1 apresenta aplicações de TI e os autores que as sustentam.

Quadro 1 - Aplicações de TI Verde

Aplicações	Autores
Soluções que aprimoram o dimensionamento e distribuição inteligente de energia elétrica, considerando ainda fontes de energia limpa e renovável.	Feuerrigel, Bodenbenner, & Neumann, (2013), Koslwski, Struker, & Brenig, (2013), Molla & Abareshi, (2012)
Soluções para medição e otimização de emissões de carbono.	Park, Cho, Shim, Kim, & Lee, (2009).
Esquemas otimizados para compartilhamento de bicicletas.	Bradshaw & Donnellan, (2013).
Sistemas que otimizam compartilhamento de carros.	Rickenberg, Gebhardt, & Breitner, (2013)

FONTE: Autores acima citados, adaptado pelo Pesquisador

Estes processos de desenvolvimento de negócios que privilegiam a redução dos impactos ambientais e sociais realizados através da TI fazem parte dos processos de *IT for Green*. Faucheux & Nicolai (2011) indicam que as consequências da adoção de ações de *IT for Green* geram impactos na produtividade ambiental de outros setores, especialmente em eficiência energética e emissões de carbono.

Com relação à categoria de projetos que caracteriza a TI como uma grande consumidora de recursos (principalmente energia elétrica e papel) e como uma geradora de resíduos indesejáveis, o chamado lixo eletrônico ou *e-waste*, os projetos empreendidos buscam reduzir os efeitos que a TI gera sobre o meio ambiente. Este aspecto é referido na literatura como *Green for IT* (Bachour et al., 2010) ou *Green IT* (Molla & Abareshi, 2012). Para efeito de orientação, neste trabalho será adotado o termo *Green for IT*. Nesta categoria de projetos, Faucheux & Nicolai (2011) apontam que os resultados são verificados pela própria área de TI.

De forma geral, o termo *Green IT* ou TI Verde define a interação entre o desenvolvimento sustentável e a tecnologia da informação e engloba tanto os aspectos da melhoria dos recursos pela TI quanto seus aspectos nocivos para o meio ambiente. A relação entre estas características está apresentada na Figura 1.

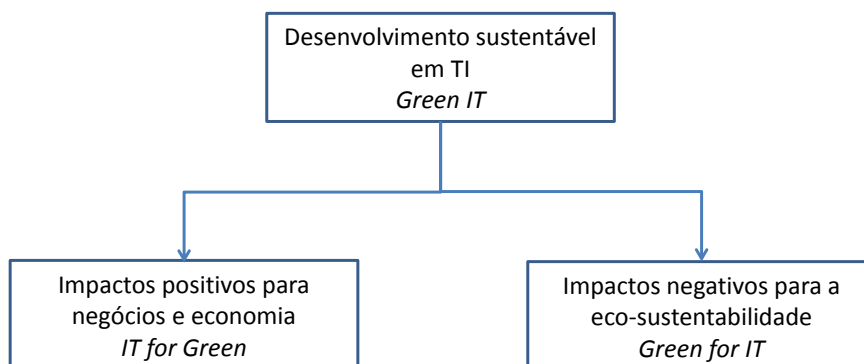


Figura 1 - Relação entre características de TI Verde

FONTE: Molla & Abareshi (2012), adaptado pelo Pesquisador

Para serem colocados em prática, tanto ações que maximizem o aspecto positivo quanto ações que minimizem o lado negativo da TI, estas dependem de mudanças tecnológicas, que por sua vez, são gerenciadas como projetos, ou seja, empreendimentos únicos que requerem a mobilização de recursos de diferentes disciplinas capacidades de execução e unidades organizacionais (Silvius, Ron, Planko, Brink, & Kohler, 2012). Estes projetos, por sua vez, fazem uso de critérios de sustentabilidade específicos para o campo da TI Verde.

A identificação e definição de critérios de sustentabilidade em TI Verde que sejam capazes de distinguir projetos tornam-se fundamentais para que o processo de seleção de portfolio seja direcionado para que a TI torne-se eficaz e eficiente em alavancar soluções que atendam ambos os impactos positivos e negativos de sua atuação no âmbito do desenvolvimento sustentável.

Conforme Archer & Ghasemzadeh (1999), é comum que existam mais projetos para serem realizados do que a efetiva capacidade física e financeira de empreendê-los, de tal forma que uma escolha entre os mesmos tenha que ser realizada. Aplicar a avaliação de critérios de sustentabilidade nesta seleção de projetos, distinguindo os que auxiliam na busca do desenvolvimento sustentável, é um dos objetivos do campo de pesquisa da TI Verde.

1.3 Questão Principal de Pesquisa / Objetivos

Embora vários autores apresentem trabalhos sobre a TI Verde, não foram encontradas na literatura referências que associem critérios para a TI Verde com a seleção de portfolio de projetos. Tendo-se em conta que a ações que desenvolvem a TI Verde são implantadas através de projetos e que estes são selecionados através de critérios definidos pelas organizações que

os empreendem, este trabalho busca responder a seguinte questão de pesquisa: Como os critérios de sustentabilidade são utilizados na seleção de carteira de projetos de infraestrutura de tecnologia da informação?

Considerando a importância da sustentabilidade no contexto atual e em especial quando se envolve a tecnologia da informação, o objetivo principal é avaliar a aderência dos critérios de sustentabilidade em projetos de infraestrutura de TI em organizações engajadas em práticas sustentáveis, pela utilização destes durante a seleção de projetos de infraestrutura de TI.

Como objetivos específicos, este trabalho visa:

- Identificar um conjunto de critérios de práticas sustentáveis;
- Agrupar o conjunto de critérios de práticas sustentáveis identificados através de pesquisa bibliográfica;
- Avaliar esse conjunto de critérios quanto à sua utilização efetiva, obsolescência e preferência de utilização, mediante pesquisa de casos de áreas de TI;
- Consolidar e propor critérios sustentáveis para avaliação da carteira de projetos, de forma a contribuir para futuros processos de seleção que tenham o desenvolvimento sustentável como parâmetro de seleção.

Como objetivos secundários, o trabalho também busca avaliar quais são os direcionadores para adoção de critérios identificados com a sustentabilidade. A pesquisa bibliográfica aponta a redução de custos como o maior motivador para a adoção de critérios de sustentabilidade em projetos de TI (Molla & Abareshi, 2012). Seja em uma visão puramente voltada para os aspectos de TI (Murugesan, 2008) ou em uma visão mais ampla (Nidumolu, Prahalad, & Rangaswami, 2009), a literatura aponta que a TI Verde traz aspectos de redução de custos, que este trabalho irá avaliar como resultado da pesquisa nas organizações.

1.4 Relevância do Tema e Justificativa

A demanda de soluções e produtos que estejam de acordo com princípios do desenvolvimento sustentável fez com que este deixasse de ser apenas uma preocupação de ativistas ambientais, organismos políticos ou organizações sem fins lucrativos para ser avaliado por empresas interessadas neste mercado. Assim o desenvolvimento sustentável diferencia-se de ações filantrópicas empreendidas para o bem da comunidade e entra definitivamente na agenda da estratégia de negócios.

Para Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009), não há alternativa estratégica empresarial que deixe de considerar o desenvolvimento sustentável. Estes autores apontam que diferentemente do pensamento comum, as práticas sustentáveis não são custos a mais que prejudicam o lucro, mas ao contrário, ajudam as empresas a maximizá-los. Exemplos como a substituição de equipamentos que consomem menos energia elétrica ou combustível ou ainda produtos que podem ser reciclados, não somente ajudam a preservar recursos materiais como, em médio prazo, trazem retorno financeiro às organizações.

O relatório “Nosso Futuro Comum”, elaborado pela ONU (1987) menciona a tecnologia e a ciência como fatores que proporcionam a capacidade de melhor entender os nossos sistemas naturais e ainda, que a tecnologia e a organização social possam auxiliar a gerenciar e melhorar processos para uma nova era de crescimento econômico. Avaliada por esta perspectiva, a TI é um dos motores que pode indicar e aprimorar processos produtivos sustentáveis com o meio ambiente e a sociedade.

A TI Verde é uma área estudada por diversos autores, que se concentram na análise desta disciplina no contexto geral da sustentabilidade, implantada a partir de projetos. Em sua grande maioria, estes trabalhos avaliam os resultados obtidos com as práticas sustentáveis ou como implantá-las, porém pouca atenção tem sido dada à seleção de projetos que contenham em suas premissas critérios de desenvolvimento sustentável.

A avaliação de como os critérios do desenvolvimento sustentável, apresentados no referencial teórico, são considerados na seleção de projetos de TI permite avaliar a orientação estratégica para a sustentabilidade que a organização apresenta seu aspecto mais inicial, ou seja, quando da definição de quais projetos serão executados.

1.5 Delimitações do Estudo

O tema sustentabilidade é bastante amplo, principalmente em seu aspecto *IT for Green*, no qual a TI é utilizada como propulsora para o desenvolvimento de soluções que ajudam a maximizar a utilização de recursos, de uma forma que não seria possível ser feita apenas utilizando métodos convencionais. Entretanto, a TI é também uma grande consumidora destes recursos, principalmente energia elétrica e descarta uma grande quantidade de equipamentos que se tornam obsoletos com pouco tempo de uso (Murugesan, 2008).

Como delimitação, este trabalho se concentra sobre os critérios de desenvolvimento sustentável que são aplicados a projetos de infraestrutura em TI com a intenção de minimizar

os aspectos nocivos que a TI impõe aos aspectos sociais e ambientais. A maior parte dos critérios avaliados compõe o aspecto *Green for IT*, porém também são avaliados critérios de *IT for Green*. Enquanto que o primeiro aspecto volta-se para aspectos mais ligados ao *hardware*, o aspecto *IT for Green* apresenta uma menor quantidade de critérios identificados na pesquisa bibliográfica, quase sempre direcionados ao aspecto social da TI.

Outro ponto a ser observado neste trabalho é sua delimitação de pesquisa ao território brasileiro, mesmo tendo sido analisados casos de estudo de organizações multinacionais.

1.6 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está estruturado em seis capítulos, sendo o primeiro este que apresenta seu conceito geral, formulação e questão de pesquisa, considerando os objetivos principais e secundários. Também neste capítulo são apresentadas as bases que justificam a relevância da pesquisa que se pretende empreender, bem como as delimitações que já podem ser identificadas no início da mesma.

O segundo capítulo compreende o referencial teórico que suporta este trabalho, apresentando conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade e ainda considerando a aplicação destes conceitos na gestão de projetos. Este capítulo também apresenta conceitos de gestão de portfólio e por fim identifica critérios de sustentabilidade em TI.

O capítulo 3 apresenta o procedimento metodológico utilizado para o desenvolvimento desta pesquisa. Neste capítulo são apresentados o ambiente de pesquisa, com ênfase para os critérios empregados na seleção das organizações, os procedimentos de coleta de dados e os processos utilizados para a interpretação dos resultados da pesquisa.

O capítulo 4 contempla os resultados e discussões das pesquisas realizadas à luz da literatura acadêmica. Neste capítulo são também comentados os modelos de seleção da carteira de projetos das organizações estudadas e a sua aderência aos critérios de sustentabilidade aplicados à TI.

O capítulo 5 traz as análises comparativas dos casos avaliados, assim como a definição dos critérios de sustentabilidade validados para a análise de portfólio.

O último capítulo aponta as conclusões deste trabalho, bem como suas limitações, contribuição para a prática e recomendações de aprofundamento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico traz o embasamento dos principais conceitos abordados neste trabalho. A pesquisa teórica realizada no contexto deste trabalho teve como eixos principais:

- A sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável, suas origens e as abordagens mais recentes;
- A gestão de projetos e portfólio;
- A importância estratégica da TI, conduzida por meio de projetos;
- A sustentabilidade em projetos e;
- Os estudos sobre a TI verde, dos quais foram extraídos os critérios que são aplicados a esta vertente do estudo da sustentabilidade. Estes, por sua vez, foram utilizados para compor os instrumentos de coleta de dados deste trabalho.

2.1 Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável

Durante milhares de anos, as civilizações humanas se utilizaram dos recursos naturais encontrados ao seu redor para consumo sem, no entanto, considerarem que esses recursos seriam finitos ou poderiam apresentar dificuldade em seu processo de renovação. Em pequena escala e com a possibilidade de buscar novas fontes de recursos, a degradação ambiental causada pelo consumo ainda não era uma preocupação (Barbieri, 2011).

A Revolução Industrial pode ser considerada um marco no contexto dos problemas ambientais, pela escala de produção que foi alcançada e ainda pela criação de novas substâncias e materiais. Desde então, a exploração de recursos e descarte de resíduos foi potencializada de forma que a existência futura da civilização humana no planeta entrou definitivamente na agenda global (Barbieri, 2011).

A partir da conscientização que os recursos do planeta são finitos e da responsabilidade de garantir as próximas gerações, termos como desenvolvimento sustentável e sustentabilidade passaram a ser cada vez mais utilizados não só por organizações sem fins lucrativos, alcançando a agenda política e econômica, fazendo parte da estratégia de muitas organizações.

Na fase mais recente da história humana, a aceleração da urbanização e as altas taxas de consumo de recursos naturais, ocorridas principalmente em países em desenvolvimento, ocasionaram aumento de poluição ambiental e impactos nas condições ambientais, com efeitos como a redução da camada de ozônio, aumento do efeito estufa e redução da

biodiversidade, culminando com a incapacidade da auto recuperação dos sistemas naturais (Malheiros, Coutinho, & Philippi Jr., 2013).

O programa da Universidade de Cambridge para negócios e meio ambiente (2004 como citado em Tadeu, Silva, Boechat, Campos, & Pereira, 2011, p.148), aponta uma linha de tempo com a resposta corporativa para as novas demandas da sociedade sobre a preocupação com o desenvolvimento sustentável, que tem como ponto inicial o lançamento do livro “Primavera Silenciosa” da bióloga Rachel Carson, que instigou as investigações sobre o uso de pesticidas químicos na agricultura (ONU, 2013). A Figura 2 demonstra esta linha do tempo.

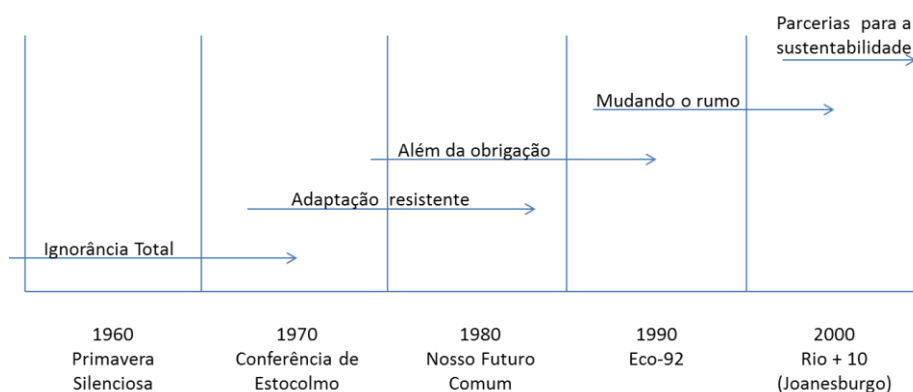


Figura 2 - Resposta corporativa às novas demandas da sociedade

FONTE: *Business & The Environment Programme* (2004, como citado em Tadeu et al., 2012, p. 148)

Gareis, Huemann, & Martinuzzi (2013) apontam que em 1972, pela primeira vez foram discutidas no âmbito da Organização das Nações Unidas as ideias que seriam depois agrupadas no conceito de desenvolvimento sustentável, durante a conferência para o meio ambiente humano, em Estocolmo.

De acordo com Barbieri (2011), na conferência de Estocolmo as discussões deixam de considerar apenas aspectos pontuais de preservação de ambiente e espécies para abranger os processos de desenvolvimento econômico e social, tendo como resultado a Declaração sobre o Meio Ambiente Humano, composta por 26 princípios e 110 recomendações.

Um marco definitivo na conscientização universal para os aspectos de sustentabilidade foi dado com o “Relatório da Comissão Mundial sobre Ambiente e Desenvolvimento: Nosso Futuro Comum”, apresentado em 1987 pela Comissão Brundtland para a Organização das Nações Unidas (ONU, 1987). A comissão apresentou o conceito de desenvolvimento

sustentável como a “habilidade que assegure as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações em atender suas próprias necessidades” (ONU, 1987, p.6).

A Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, também conhecida como Cúpula da Terra ou Rio 92, contou com a presença de representantes de 178 países e teve a aprovação de cinco acordos oficiais a respeito de meio ambiente e desenvolvimento, florestas, mudanças climáticas, diversidade biológica e a Agenda 21 (Moradillo & Oki, 2004).

A Agenda 21 é um dos principais resultados da Rio 92 e representa uma consolidação de resoluções definidas por entidades como sindicatos, empresas, organizações não governamentais (ONG’s), instituições de ensino e pesquisa, entre outras, para atuar com questões sócio-ambientais firmadas em acordos, tratados, protocolos e documentos da ONU e outras entidades (Barbieri, 2011).

A Carta da Terra também teve como origem o relatório Nosso Futuro Comum e era um dos resultados pretendidos na Rio 92, entretanto não houve acordo governamental e a ideia de desenvolver a carta foi levada a diante por instituições, com apoio financeiro do governo holandês. A carta foi aprovada em 2000 e subscrita pela Unesco em 2005 (“Carta da Terra,” 2013). Leonardo Boff, um dos representantes brasileiros nesta iniciativa, usou a seguinte definição para sustentabilidade:

O conjunto dos processos e ações que se destinam a manter a vitalidade e a integridade da Mãe Terra, a preservação de seus ecossistemas com todos os elementos físicos, químicos e ecológicos que possibilitam a existência e reprodução da vida, o atendimento das necessidades da presente e futuras gerações, e a continuidade, a expansão e a realização das potencialidades da civilização humana em suas várias expressões (Boff, 2012, p.14).

Muitas vezes tratados como sinônimos, o desenvolvimento sustentável e sustentabilidade são, conforme Keeys, Huemann e Turner (2013), causa e consequência, ou seja, o desenvolvimento sustentável é o processo que visa atingir a sustentabilidade, que neste contexto é entendida como sendo o resultado deste processo.

Elkington (2001) apresentou o conceito da sustentabilidade sustentado por três pilares, que ficou conhecido como o *Triple Bottom Line* (TBL) das necessidades de uma organização para o desenvolvimento sustentável. O *Bottom Line* (expressão inglesa que indica a última linha do relatório financeiro da empresa, ou seja, o lucro) sugere que as empresas não podem atentar-se apenas para o resultado econômico, mas também com os resultados nos aspectos sociais e ambientais (Silvius, Ron, et al., 2012).

No campo empresarial, o Instituto Internacional para o Desenvolvimento Sustentável (*International Institute for Sustainable Development - IISD*) sugeriu uma definição de desenvolvimento sustentável aplicada para este campo, como se segue:

Para a empresa, o desenvolvimento sustentável significa adotar estratégias de negócios e atividades que atendam às necessidades atuais da empresa e seus públicos de interesse, além de proteger, manter e melhorar os recursos humanos e naturais que serão necessários no futuro (IISD, 1992, p.1).

De acordo com Labuschagne & Brent (2004) existe uma pressão crescente sobre o ambiente empresarial para que este adote processos operacionais alinhados com os princípios da sustentabilidade. Os autores identificaram quatro forças para a incorporação da sustentabilidade nas práticas empresariais. As mesmas podem ser verificadas na Figura 3.

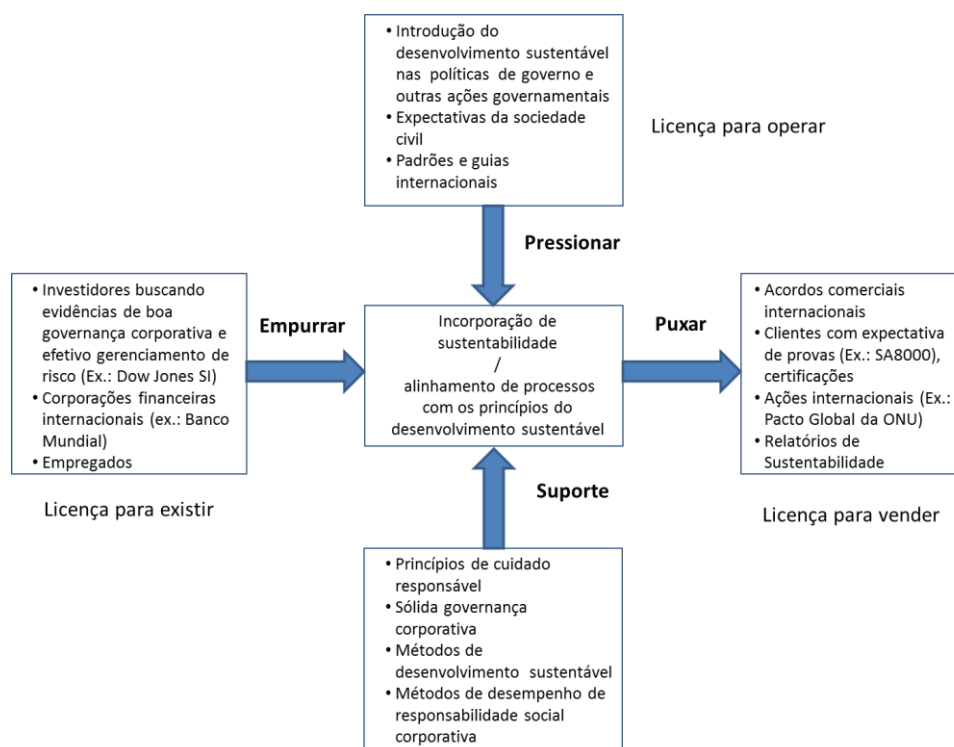


Figura 3 - Forças para a incorporação do desenvolvimento sustentável

FONTE: Labuschagne & Brent (2004)

Silvius, Ron, et al. (2012) consideram que além da regulamentação governamental e da pressão da sociedade, as organizações também passam a adotar princípios sustentáveis baseadas em suas crenças e valores.

Um fator importante para avaliar a evolução da adoção de práticas sustentáveis se dá pela capacidade de medi-las. Apesar do conceito de desenvolvimento sustentável poder ser

entendido de forma intuitiva, a dificuldade é expressá-lo em forma concreta (Briassoulis, 2001).

Labuschagne, Brent, & van Erck (2005) avaliaram os modelos propostos para aferir os aspectos de sustentabilidade elaborados por organizações dedicadas ao desenvolvimento de ações sustentáveis, como o GRI, a Comissão de Desenvolvimento Sustentável da ONU, o Instituto dos Engenheiros Químicos e o Instituto Wuppertal. Os modelos do GRI e do Instituto dos Engenheiros Químicos são compostos por três dimensões (social, econômico e ambiental), enquanto que os modelos da ONU e do Instituto Wuppertal adicionam a dimensão institucional.

Brown, de Jong, & Levy (2009) defendem que o modelo do GRI, desenvolvido em 1999, é o mais conhecido e utilizado por organizações de todo o mundo para relatar voluntariamente o desempenho ambiental e social. Este modelo, em 2006, foi utilizado em 1800 relatórios não financeiros, sendo responsável por cerca de 40% de todos os relatórios daquele ano. As categorias, subcategorias e aspectos que compõe o modelo de relatório do GRI encontram-se no Quadro 2.

Baseando-se nos modelos acima citados, Labuschagne et al.(2005) propuseram um modelo composto por cinco níveis hierárquicos, cujo topo é composto pela estratégia de responsabilidade corporativa e no segundo nível, pelas iniciativas operacionais e iniciativas da sociedade. O terceiro nível é composto pelos tradicionais aspectos econômicos, ambientais e sociais, sendo que o quarto nível tem a decomposição de cada um dos aspectos do terceiro nível. O modelo é apresentado na Figura 4.

Quadro 2 - Indicadores GRI

Categoria	Subcategoria	Aspecto (Indicador)
Econômico		Desempenho econômico Presença de mercado Impactos econômicos indiretos Práticas de aquisições
Ambiental		Materiais Energia Água Biodiversidade Emissões Efluentes e resíduos Produtos e Serviços Observância (<i>Compliance</i>) Transporte Geral Avaliação ambiental de fornecedor
Social	Práticas trabalhistas e trabalho decente	Emprego Relações de gestão do trabalho Saúde ocupacional e segurança do trabalho Educação e treinamento Diversidade e oportunidades iguais Remuneração uniforme para mulheres e homens Avaliação de fornecedores sobre práticas trabalhistas Mecanismos de queixas de práticas trabalhistas
	Direitos humanos	Investimento Não discriminação Liberdade de associação e negociação coletiva Trabalho infantil Trabalho forçado ou compulsório Práticas de segurança Avaliação de direitos indígenas Avaliação de fornecedores sobre direitos humanos Mecanismos de queixas de direitos humanos
	Sociedade	Comunidades locais Anti-corrupção Políticas públicas Comportamento anti-competitivo Avaliação de fornecedores sobre impactos na sociedade Mecanismos de queixas para impactos na sociedade
	Responsabilidade sobre o produto	Saúde e segurança do cliente Rotulagem de produtos e serviços Comunicações de Marketing Privacidade do cliente Observância (<i>Compliance</i>)

FONTE: (GRI, 2013)

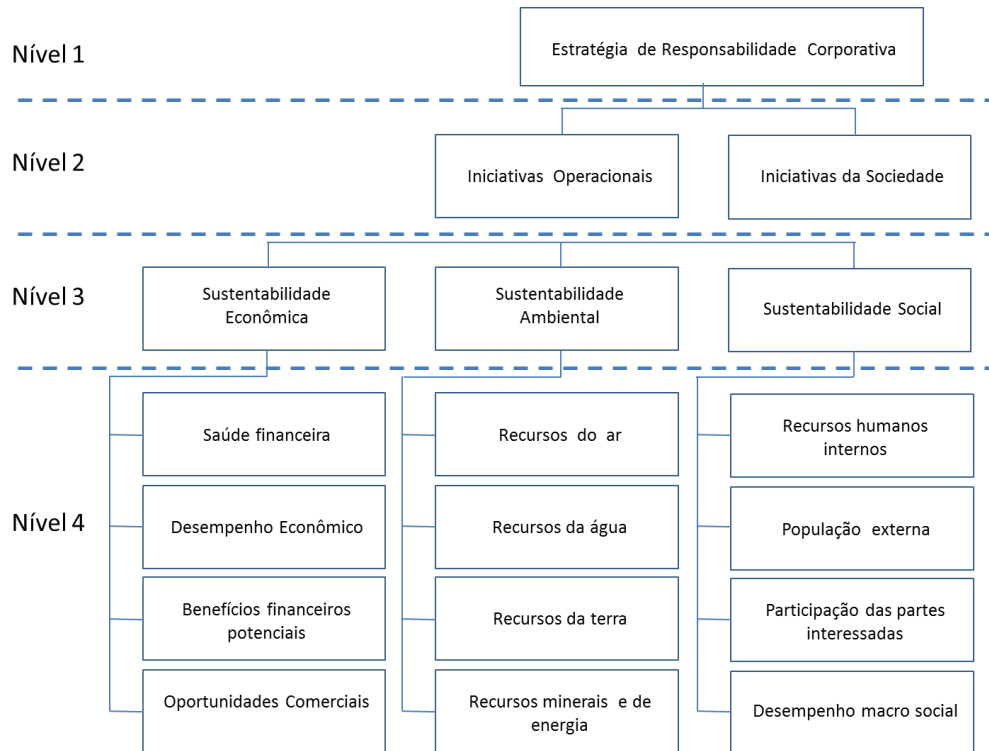


Figura 4 - Modelo de avaliação de indicadores de 4 níveis

FONTE: Labuschagne et al. (2005)

2.2 Gestão de Projetos e Portfolio

A gestão de projetos, segundo Kerzner (2009), “evoluiu para processos de negócios, em vez de apenas um processo de gerenciamento de projetos”. Shenhar & Dvir (2010) apontam que uma organização pode ter suas atividades divididas nas categorias de operações e projetos. Enquanto a primeira categoria atua de forma repetitiva e contínua, projetos servem como elementos propulsores de inovação e mudanças, necessários para que as empresas respondam ao desafio da globalização.

A transformação que as empresas têm enfrentado na busca de melhorar sua competitividade e posicionamento de mercado tem na inovação um caminho diferente dos métodos gerenciais tradicionais, reforçando a necessidade de investimento em técnicas de gestão de projetos (Carvalho & Rabechini Jr., 2011).

Shenhar (2004) define projeto como “uma organização temporária e processo criado para atingir um determinado objetivo sob as restrições de tempo, orçamento e outros recursos”. O autor ainda aponta que a tendência da gestão de projetos é mudar de uma abordagem mais tradicional, que busca ter o projeto realizado de acordo com as restrições definidas, para uma abordagem na qual o gestor busca atingir os resultados de negócios para qual o projeto foi empreendido.

A gestão de projetos se concentra em realizar os projetos de forma correta, enquanto que a Gestão de Portfolio de Projetos (GPP) tem como finalidade realizar os projetos certos (Reyck et al., 2005). Outra diferença destacada pelos autores é que a gestão de projetos tem como foco um projeto único e o GPP considera a carteira com todos os projetos empreendidos pela organização, definindo prioridades e decidindo quais projetos devem ser incluídos ou excluídos da carteira.

A escolha da carteira de projetos deve estar ligada à dimensão estratégica da organização, característica da segunda onda da gestão de projetos. Esta onda, que tem seu foco na busca da eficácia e geração de resultados consistentes, sucede o foco na eficiência na introdução de métodos de gestão de projetos, caracterizados por investimentos em treinamentos e certificações (Rabechini Jr, Maximiano, & Martins, 2005).

Fazer escolhas estratégicas sobre os projetos a serem empreendidos por uma organização, alocar os recursos disponíveis e necessários para a sua implantação, bem como balancear estes recursos entre os projetos empreendidos é o que trata a gestão de portfolio (Cooper, Edgett, & Kleinschmidt, 1999).

Segundo Rabechini Jr et al. (2005), o alinhamento estratégico pode ser obtido através de “uma adequada gestão de carteira (portfolio) de projetos, da implantação de uma estrutura apropriada (estratégica) na forma de escritórios de projetos e da construção de competências e de maturidade em gestão de projetos em âmbito organizacional” (p.417). Para Ghasemzadeh e Archer (2000), a seleção de um portfolio de projetos é “a atividade periódica envolvida na seleção de um portfolio de projetos, que atende os objetivos definidos da organização, sem exceder os recursos existentes ou violar outras restrições” (p.1).

Métodos de gestão de portfolio foram desenvolvidos para responder a questão de quais projetos selecionar. Cooper et al. (1999) apontam que os primeiros estudos para definição de modelos de seleção de portfolio, originais das décadas de 1960 e 1970, eram baseados em modelos matemáticos. Estes porém não eram práticos devido à necessidade de disponibilizar um grande volume de informações, que nem sempre estava à mão ou não continha o grau de acuracidade necessário. Além desses, fatores como análise de riscos e incertezas e a dificuldade de avaliar relações cruzadas levaram este método ao desuso (Cooper et al., 1999).

Outros métodos foram utilizados para a seleção de projetos de um portfolio, dentre os quais Cooper et al. (1999) destacam: modelos financeiros e índices financeiros, modelos probabilísticos financeiros, teoria de opções de precificação, abordagens estratégicas, modelos de pontuação e *checklists*, abordagens de análise hierárquica, abordagens comportamentais, processos de análise e diagrama de bolhas. Dentre estas, estes autores consideram os métodos

financeiros, métodos de estratégia de negócios, diagramas de bolha, modelos de pontuação e *checklists* como os mais populares na seleção de portfólio.

Ghasemzadeh & Archer (2000) apontam que as dificuldades para a seleção de portfólio de projetos têm origem nos seguintes fatores:

- Existência de objetivos múltiplos e quase sempre conflitantes;
- Parte dos objetivos podem ser qualitativos;
- Incertezas e riscos podem afetar projetos;
- Balanceamento de importância de fatores como risco e prazo no portfólio selecionado;
- Projetos que podem ter interdependência e;
- O número de portfólios viáveis é sempre muito grande.

Uma ferramenta para facilitar a escolha de quais produtos devem ser escolhidos foi desenvolvida por Clark e Wheelwright (1993 como citado em Gavira, Ferro, Rohrich, & Quadros, 2007, p.86). Conhecida como funil da inovação, agrega o conceito de reduzir o número de ideias (ou projetos), mantendo as que apresentam maior probabilidade de sucesso.

A ferramenta propõe um processo em fases distintas e sequenciais, com avaliação ao final de cada uma delas, permitindo que somente as ideias que atendem os critérios estabelecidos previamente possam avançar. De acordo com Gavira et al. (2007), para seleção de ideias que vão se transformar em projetos e finalmente em produtos, são utilizados cinco elementos, que vão desde o início ou boca do funil até o final ou cauda. Cada elemento, deve ao seu final, apresentar uma decisão de prosseguir ou não com a ideia ou projeto.

A dificuldade na escolha dos critérios para a tomada de decisão e de modelos que necessitam de diversas informações também é citada por Castro e Carvalho (2010), completando que muitas vezes os executivos das organizações não conseguem usá-los de forma adequada.

Para Saaty (1988) a mente humana tem limitações para considerar todos os fatores envolvidos no processo de tomada de decisão e ainda seus efeitos, de forma simultânea e ainda que “tipicamente indivíduos fazem escolhas em uma base reativa e muitas vezes não planejada, com pouca avaliação de como unir as decisões para formar um plano integrado” (p.109). O autor propõe que o processo de definição de escolhas seja feito através de uma organização que utilize representação hierárquica, na qual sejam integrados processo de julgamento e análise de medidas.

O processo hierárquico de análise (*AHP – Analytic Hierarchy Process*) é um modelo de decisão que utiliza recursos matemáticos, como a álgebra linear (Saaty, 1988), sendo uma ferramenta que apresenta desempenho rápido com resultados úteis na tomada de decisão na presença de critérios qualitativos e quantitativos (Padovani, Carvalho, & Muscat, 2010).

Saaty (2007) define a AHP como:

Uma teoria da medição relativa com base em comparação de pares utilizados para derivar as escalas normalizadas de números absolutos, cujos elementos são então utilizados como prioridades, e pode ser aplicada a ambos os critérios tangíveis e intangíveis com base nos julgamentos de pessoas conhecedoras e especialistas (p.860).

A necessidade de contar com participantes que possuam o conhecimento sobre os itens a serem analisados foi enfatizada por Padovani et al.(2010) como uma das conclusões do estudo realizado em uma organização do setor químico, que utilizou a AHP para realizar a seleção de seu portfólio de projetos.

Segundo Liu, Hsu, Yeh, & Chen (2011), a ferramenta AHP permite que o objetivo geral seja decomposto em critérios específicos, que podem ser escolhidos e ter seus pesos atribuídos por uma técnica de comparação em pares. Neste processo de decomposição, podem ser definidos critérios, subcritérios e outros níveis mais.

Padovani, Muscat, Camanho, & Carvalho (2008), em um estudo que envolveu seis organizações, entre públicas e privadas, concluem que critérios como complexidade, riscos, expectativas de retorno de investimento para as partes interessadas e viabilidade técnica podem ser considerados como critérios de decisão universais para seleção e priorização de projetos.

Neste estudo foi verificado que para cada conjunto de critérios, pode ser desdobrado um subconjunto de critérios. Assim, o critério complexidade foi composto em subcritérios como recursos humanos com as habilidades adequadas, disponibilidade de infraestrutura, criticidade do projeto além de aspectos de tamanho e tipo. Para o critério risco, uma longa série de aspectos pode ser observada, como condições ambientais e legais, acidentes, extensão de prazo, entre outros (Padovani et al., 2008).

De acordo com Liu et al.(2011), a ferramenta AHP é apropriada para casos em que os critérios utilizados para julgamento e peso são independentes entre si. Nos casos em que estes sejam dependentes entre si, o processo analítico de rede (*ANP - Analytic Network Process*) é o mais indicado. Como exemplo de um processo no qual os critérios são interdependentes, os autores citam uma análise de impacto ambiental, na qual os critérios seriam poluição ambiental, alteração ecológica e perturbação socioeconômica. Assim, o desenvolvimento

socioeconômico pode produzir poluição ambiental e causar alterações ecológicas. Por outro lado, a poluição do ambiente e alterações ecológicas também impactam o desenvolvimento da sociedade, incluindo seus aspectos econômicos. Portanto, os critérios são dependentes entre si, de tal forma que sua análise deve ser feita em rede e não em hierarquia.

2.3 A importância estratégica da TI

Henderson & Venkatraman (1993) consideram que é lugar comum considerar que a TI está alterando seu posicionamento no organograma das organizações, passando de uma função tradicionalmente corporativa (de *back office*) para assumir um papel estratégico não somente no tocante aos negócios existentes, mas com potencial de mudar as estratégias de negócios. Os autores apontam que ainda não foi possível verificar o incremento de produtividade pelo uso da TI, entretanto avaliam que essa lacuna é proveniente da falta de alinhamento entre as estratégias de negócios e de TI da organização.

Questionando se a TI poderia se tornar uma utilidade comum, melhor gerenciada de forma individual e ainda se a TI teria um papel relevante na definição de novas estratégias de negócios, entre outras questões, Venkatraman (1994) apresentou resultados de pesquisa de cinco anos com diferentes organizações de negócios, propondo um modelo de cinco níveis de transformação de negócios baseados em TI. Tal modelo pode ser verificado na Figura 5.

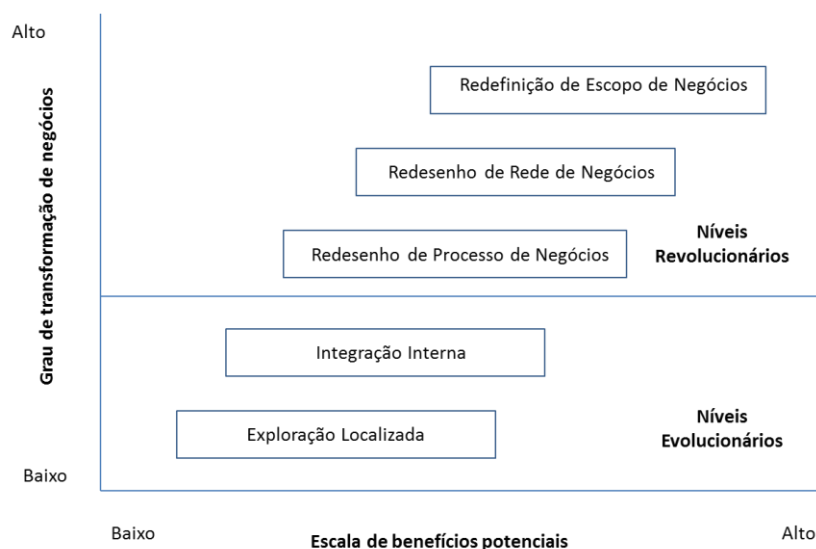


Figura 5 - Modelo de cinco níveis de transformação de negócios baseados em TI

FONTE: Venkatraman (1994)

O primeiro nível, exploração localizada, é o mais básico e pode ser entendido como implantação de sistemas isolados, normalmente necessários para resolver problemas operacionais e utilizando aplicações padrões de TI. O ponto fraco deste tipo de implantação é que competidores podem facilmente imitar o movimento, minimizando qualquer vantagem competitiva.

O segundo nível, integração interna, é uma extensão lógica no nível anteriormente descrito, em uma tentativa trazer a TI para influenciar processos de negócios, envolvendo dois tipos de integração: interconexão técnica e a interdependência de processos de negócios.

Estes dois níveis são chamados evolucionários, pois não apresentam mudanças significativas para os processos de negócios em comparação com os níveis revolucionários (Venkatraman, 1994). No terceiro nível, redesenho de processos de negócios, existe a percepção que as melhorias que aplicações de TI possam apresentar estão sendo limitadas pelos processos de negócios existentes e que estes necessitam ser revisitados para aproveitar as facilidades que a TI pode oferecer.

Nestes três níveis, o foco é dado para uma única organização, o que muda com o quarto nível proposto, redesenho de rede de negócios, cujo foco se atém a reavaliação das intermediações entre múltiplos participantes de uma rede de negócios para a implementação efetiva de TI.

O quinto e último nível, redefinição de escopo de negócios, atua diretamente sobre a cadeia de valores da organização e é deflagrado pelo questionamento sobre o papel da TI na influência do escopo de negócios e da lógica dos relacionamentos de TI na ampliação das redes de negócios.

Albertin (2001) defende que várias alterações que ocorrem no ambiente de negócios são derivadas da evolução da TI, seja pela ação de novas tecnologias, seja pela ação de novas aplicações. Ainda neste contexto, a TI atua modificando as bases de competitividade, estratégicas e operacionais das organizações. Segundo o autor, “o ambiente empresarial, em nível mundial e nacional, tem passado por profundas mudanças nos últimos anos, as quais têm sido consideradas diretamente com a TI” (p.43).

A visão que a TI evoluiu de uma área de suporte para uma figura de destaque na estratégia da organização também é defendida por Laurindo, Shimizu, Carvalho, & Rabechini Jr (2001). Estes autores apontam que “a visão da TI como arma estratégica competitiva tem sido discutida e enfatizada, pois não só sustenta as operações de negócios existentes, mas também permite que se viabilizem novas estratégias empresariais” (p.161).

De acordo com Nolan & McFarlan (2005), os comitês de diretores das organizações perceberam o impacto que a TI tem sobre suas empresas a partir do receio de colapso que veio com a transição do ano 2000. Segundo os autores, devido à falta de uma linha de governança corporativa focada em TI e da falta de conhecimento básico destes gestores, não somente aspectos como riscos e custeio da TI, mas também aspectos de riscos competitivos são muitas vezes simplesmente desconsiderados. A busca de conhecimento de TI pelos administradores das organizações tem sido cada vez mais intensa, demonstrando que o conhecimento do mundo da tecnologia é essencial, pela dependência que as empresas têm da TI (Albertin, 2001).

Em contraponto, Carr (2003) contesta que a TI é um ponto de obtenção de vantagem competitiva, mas que ao contrário, ela se transformou em uma mercadoria (*commodity*) tal qual a eletricidade. Para o autor, nenhuma organização pode deixar de usar os recursos que a TI oferece, da mesma forma que nenhuma organização pode operar sem dispor de energia elétrica. O autor pontua ainda que devido à redução de custos e aumento da capacidade de processamento, qualquer organização tem acesso as vantagens do mundo de TI sem precisar considerar vultosos investimentos. Carr (2003) considera que a vantagem competitiva não é obtida pela onipresença com que a TI se coloca em quase todas as indústrias, mas pela capacidade de manter uma tecnologia que seja dificilmente obtida pelos competidores.

Laurindo et al. (2001) afirmam que “nenhuma aplicação de TI, considerada isoladamente, por mais sofisticada que seja, pode manter uma vantagem competitiva” (p.161). Os autores apontam que somente pela capacidade de utilização dos recursos de TI de forma contínua pode ser mantida a vantagem competitiva.

Neste cenário, a terceirização (*outsourcing*) das estruturas de TI das organizações para provedores especializados é uma alternativa para que estas se mantenham no foco de sua atividade fim e ao mesmo tempo obtenham redução de custos para suportar sua cadeia de produção (Carlos Jr, Biancolino, & Maccari, 2013).

Segundo McFarlan & Nolan (1995), terceirização de TI já é empregada desde a década de 60, quando empresas especializadas (*service bureaus*) processavam programas, normalmente de finanças e operações, para pequenas e médias empresas. A tendência de terceirizar parte de suas atividades de TI continuou nos anos 80 e 90, com uma oferta cada vez maior de provedores. De outro lado, gerentes viam seus orçamentos de TI aumentando ano após ano e consideravam a terceirização uma oportunidade de negócio para cortar custos, reduzir as funções de TI e fazer o que já vinha sendo feito em outras áreas, ou seja, subcontratar (Earl, 1996).

DiRomauldo & Gurbaxani (1998) consideram que a terceirização evolui do foco de redução de custo para a ênfase na melhoria do desempenho do negócio. Mesmo empresas com estruturas de TI bem organizadas, inovadoras e com tamanho suficiente para obter os mesmos ganhos de escala e benefícios que um provedor especializado, estão desenvolvendo parcerias para terceirizar estas áreas, muitas vezes envolvendo significativas transferências de ativos e funcionários para os provedores escolhidos. Esse processo pode requerer pagamentos dos provedores para o cliente pela compra dos ativos (McFarlan & Nolan, 1995).

De acordo com Earl (1996), os objetivos do processo de terceirização são o corte de custos, o desejo de ter foco no negócio ou deixar de ter responsabilidade por operação e manutenção de sistemas legados. Tal visão é compartilhada por McFarlan & Nolan (1995), que concluem que outros fatores que também fomentam a terceirização são qualidade e desempenho tardio de TI, pressões de fornecedores e outros fatores financeiros.

Em estudo realizado, DiRomauldo & Gurbaxani (1998) concluíram que a conjunção custo e desempenho é apenas um dos propósitos estratégicos para realizar terceirização, mas outros dois são também considerados, como pode ser verificado na Figura 6.

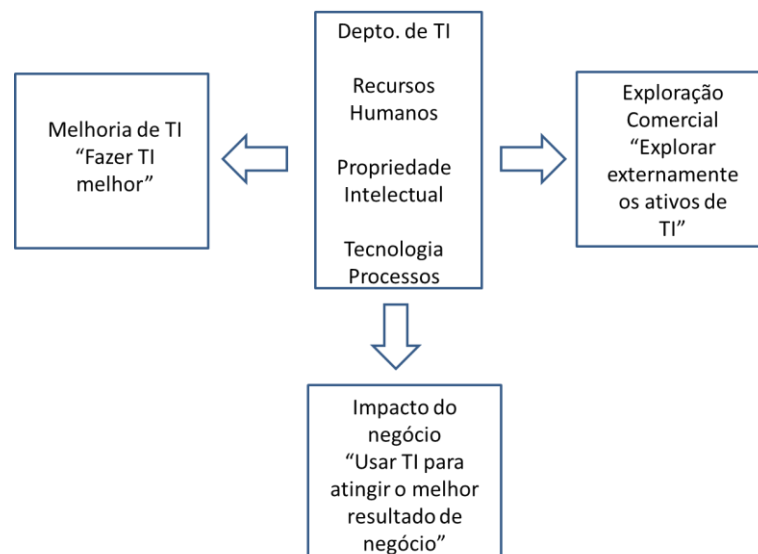


Figura 6 - Propósitos estratégicos para a terceirização de TI

FONTE: DiRomauldo & Gurbaxani (1998)

O propósito custo e desempenho foi denominado “Melhoria de TI” e é caracterizado pelo desejo de obter o melhor desempenho dos recursos de TI, ou seja, *hardware*, *software*, redes, pessoas e processos envolvidos em gerenciar e operar tecnologia e ainda oferecer melhor suporte para usuários.

O segundo propósito obtido na pesquisa é seguido quando as empresas buscam impactar o seu negócio, desenvolvendo sistemas que facilitem a gestão técnica e de negócios. Na terceirização, as organizações consideram que podem encontrar nos provedores especializados de TI as capacidades e habilidades em linha com as tecnologias mais modernas e ainda contar com os processos de recrutamento e gestão de recursos.

O terceiro propósito, a exploração comercial, tem como objetivo melhorar o retorno dos investimentos em TI pela geração de novas fontes de receita e lucro ou pela compensação dos custos. Esse propósito é geralmente exercido quando a organização busca uma aliança com um provedor de forma que capacidades ociosas de seus ativos ou ainda sistemas desenvolvidos possam ser comercializados para outros mediante a intervenção deste provedor.

O processo de seleção das atividades que serão terceirizadas não raro é marcado pela emoção entre os profissionais de TI e o corpo gerencial da empresa (Earl, 1996). Para tanto, modelos analíticos foram desenvolvidos para tentar tornar esta decisão mais seletiva e inteligente. A Figura 7 mostra o modelo proposto por Earl (1996).

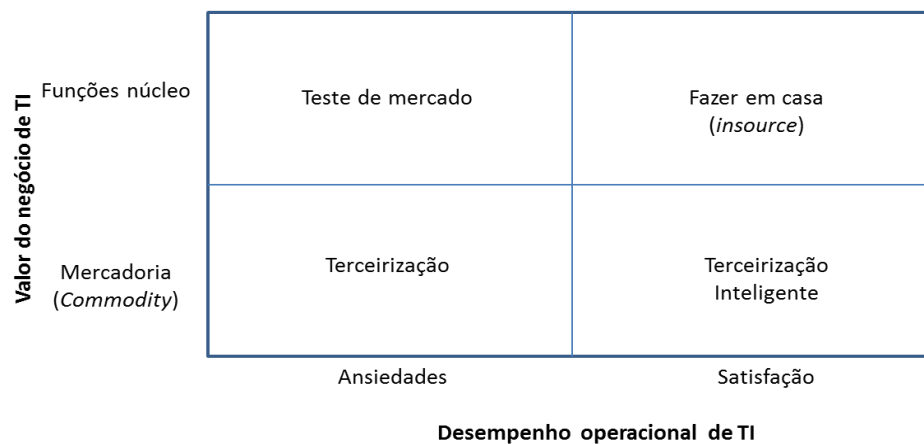


Figura 7 - Estratégias de seleção de fornecimento de TI

FONTES: Earl (1996)

Neste modelo, por exemplo, terceirizar uma atividade que faz parte das funções núcleo da empresa e que traz satisfação para seus usuários pode não ser uma boa ideia, sendo preferível mantê-la dentro das atividades internas de TI. Se por outro lado, uma função núcleo não tem bom desempenho, uma avaliação do mercado pode fazer sentido. O autor considera que para funções não ligadas ao núcleo da empresa e que apresentem fraco desempenho, a terceirização é o caminho mais interessante. Quando estas funções não afetam o negócio, mas

apresentam bom desempenho, uma terceirização inteligente, que possa simplificar os domínios de TI pode ser a melhor opção.

A partir de uma análise de diversos modelos, Laurindo et al. (2001) concluem que o papel da TI no aspecto estratégico das organizações vem crescendo no quesito complexidade, ocasionada pelas oportunidades que a TI oferece, em especial para empresas que atuam com a Internet. Como ponto comum em todos os modelos analisados pelos autores, a visão estratégica deve ser avaliada tanto para o negócio quanto para a TI, que como indutora de vantagem competitiva, deve ser analisada em seu nível de gestão e não apenas em aplicações específicas. Outro ponto comum obtido a partir da análise dos autores refere-se à importância que deve ser atribuída aos aspectos organizacionais e aos aspectos técnicos, de forma a avaliar as novas disponibilidades técnicas em função do modelo de negócio, na busca de obter eficácia e não somente eficiência.

Para Albertin & Albertin (2008), “os esforços organizacionais para a assimilação e utilização de TI são realizados na forma de projetos de TI” (p. 608). Os projetos de TI são dependentes do ambiente em que são empreendidos, com características próprias relativas a cada organização, que necessitam ser entendidas e planejadas, sendo improvável a replicação de processos de um projeto para outro (Albertin, 2001).

Segundo Brusamolin & Moresi (2008), a resistência criada para implantar mudanças no sistema de trabalho da organização, faz com que o gerente de projetos de TI necessite desenvolver métodos de como tratar este ambiente marcado por mudanças e por aprendizado constante.

O conhecimento dos processos de TI, por sua complexidade, encontra-se disperso entre várias pessoas e forma-se com base nas experiências vividas por estas (Brusamolin & Moresi, 2008). A interação entre os profissionais destas diversas áreas é intensa, o que pode ocasionar lacunas nos processos de comunicação (Carvalho & Mirandola, 2007).

2.4 Sustentabilidade e Projetos

O desenvolvimento sustentável já é considerado como relevante para diversos sistemas sociais e também para projetos e programas, sendo principalmente presente em projetos públicos, de engenharia e construção civil (Gareis et al., 2013).

Silvius, Brink, & Kohler (2012) propõe uma definição para a gestão de projetos sustentáveis: “gerenciamento de projeto sustentável é a gestão da mudança em projetos organizados em políticas, ativos ou organizações, com a consideração do impacto econômico,

social e ambiental do projeto, seu resultado e efeito, para agora e para as gerações futuras” (p.198).

Labuschagne & Brent (2004) consideram que as abordagens mais comuns (*top-down* e *bottom up*) utilizadas para incorporar os princípios da sustentabilidade nas organizações não surtiram os efeitos desejados. Ainda segundo estes autores, são necessárias ferramentas que incluam a sustentabilidade no desenvolvimento de processos, de forma que possa ocorrer o alinhamento das metodologias de negócios com os princípios da sustentabilidade. Labuschagne & Brent (2004) defendem ainda que as metodologias de gestão de projetos devem fazer parte deste alinhamento, uma vez que o impacto de seus projetos para a sociedade, meio ambiente e economia são de responsabilidade das empresas, ainda que depois da conclusão dos mesmos.

Para Gareis et al. (2013), a primeira experiência de muitas organizações com a sustentabilidade se dá através de projetos de patrocínios, prêmios, doações, voluntariado social ou serviços de saúde, que não podem deixar de serem consideradas boas iniciativas, mas que não estão realmente no foco das organizações e em caso de crise, são as primeiras ações a serem cortadas. De acordo com os autores, estas iniciativas não atendem a necessidade de incluir o desenvolvimento sustentável nos processos de negócios da organização.

Os pilares social, econômico e social são igualmente importantes e interdependentes, conforme Gareis, Huemann, & Martinuzzi (2011) e sujeitos às instabilidades geradas pelas pressões sociais, políticas, econômicas e ambientais e ainda aos ciclos e conflitos (Elkington, 2001). Complementando o TBL para o campo da gestão de projetos, Gareis et al. (2013) acrescentam orientações relacionadas à temporalidade (curto, médio e longo prazo), localização (local, regional e global) e ainda orientação baseada em valores.

A temporalidade do desenvolvimento sustentável em gestão de projetos contrapõe as expectativas das futuras gerações (longo prazo) à necessidade das organizações em apresentar resultados financeiros em curto/médio prazo. Gareis et al. (2013) citam Dyllick & Roberts (2002, p. 132), que apontam que “a obsessão por lucros no curto prazo é contrária ao espírito da sustentabilidade”. Considerando que o projeto é um empreendimento temporário (PMI, 2013), a dimensão de longo prazo deve ser aplicada para o produto ou serviço que o projeto cria.

A orientação da localização fica clara no conceito de desenvolvimento sustentável, uma vez que os efeitos de uma ação em um local podem apresentar consequências em escala

regional ou até global. Além disso, as organizações necessitam atingir um equilíbrio de escala em suas operações.

Os valores e considerações éticas fazem parte do conceito de desenvolvimento sustentável desde o início, conforme valores definidos no GRI (*Global Reporting Initiative*), como equidade inter e intra gerações, transparência, justiça, confiança e inovação.

Silvius, Ron, et al. (2012) apontam que a natureza temporária dos projetos causa contrastes entre a sustentabilidade e a gestão de projetos. Outras diferenças fundamentais também mencionadas pelos autores são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Contrastes entre os conceitos de desenvolvimento sustentável e projetos

Desenvolvimento Sustentável	Gestão de Projetos
Orientação longo + curto/médio prazo	Orientação curto prazo
No interesse desta e futuras gerações	No interesse do patrocinador e partes interessadas
Orientação para o ciclo de vida	Orientação para entregáveis/resultados
Social, ambiental, econômico	Escopo, tempo e orçamento
Aumentando complexidade	Reduzindo complexidade

FONTE: Silvius, Ron, et al. (2012)

Weniger, Huemann, Oliveira, Barros Filho, & Weitlaner (2013) acrescentam que para muitas organizações, o projeto é apenas o início de um processo de perspectiva de longo prazo e que, portanto, a perspectiva econômica não deve se ater apenas ao curto prazo. Com isso, estes autores pretendem diferenciar a visão do desenvolvimento sustentável pela ótica do projeto (curto prazo) quanto pela ótica do investidor (longo prazo). A proposição de diferenciar projeto e investimento (curto versus longo prazo) também é defendida por Gareis et al. (2013), apresentada na Figura 8.

Silvius, Brink, et al. (2012) apontam três áreas principais em que a integração da sustentabilidade trará efeitos na gestão de projetos:

- Processos de gestão de projetos: os autores analisaram o Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (PMBok – Quarta Edição) editado pelo *Project Management Institute* (PMI) e verificaram que não existe nenhuma menção explícita à sustentabilidade. O aspecto econômico foi compreendido a partir da tripla restrição, mas não foram encontradas menções para aspectos como meio ambiente e sociais;

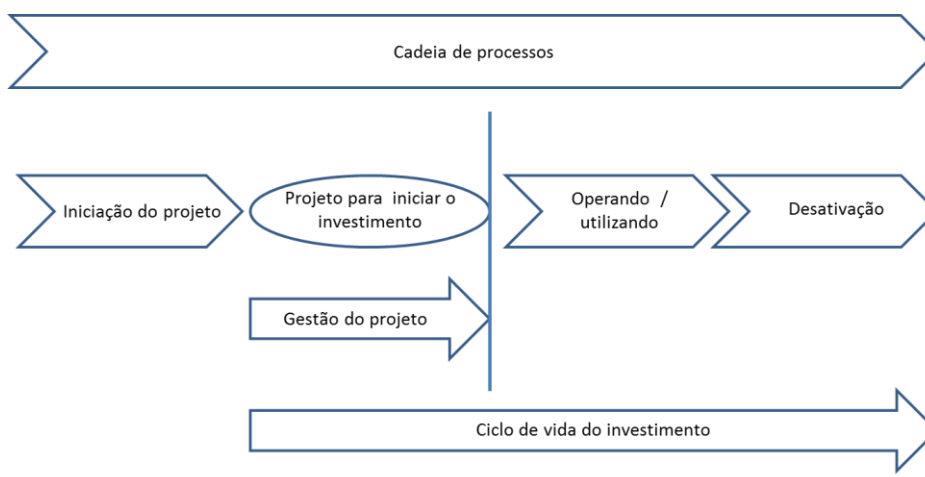


Figura 8 - Investimento e projeto

FONTE: Gareis et al. (2013)

- Processo de mensuração e reporte e ainda na atuação da governança dos projetos: mesmo para o aspecto econômico, não existe um consenso se os mesmos também podem ser utilizados para a avaliação da sustentabilidade. Nos aspectos ambientais e sociais, os autores sugerem que o gerente de projetos busque nos relatórios de sustentabilidade existentes (ex.: GRI) os indicadores relevantes para seus projetos e;
- Competências do gerente de projeto: os autores avaliaram o ICB (*IPMA Competence Baseline*) do IPMA (*International Project Management Association*). Os aspectos da sustentabilidade estão compreendidos em diversas descrições de competências, entretanto os autores citam que não há uma integração destes aspectos e que uma definição mais detalhada é necessária.

Carvalho & Rabechini Jr. (2011) alertam para a urgência quanto a considerar os aspectos da sustentabilidade na gestão de projetos, considerada incipiente tanto na perspectivas acadêmicas quanto no ambiente prático.

2.5 Estudos sobre TI Verde

Molla (2009) constata que a TI Verde pode ter significados diferentes de acordo com o público atingido e para tentar minimizar as diversas interpretações, criou a sua definição do que seria a TI Verde:

A habilidade de uma organização em sistematicamente aplicar critérios de sustentabilidade ambiental (tais como prevenção de poluição, gestão de produtos, uso de tecnologias limpas) para projetar, produzir, adquirir, usar e descartar infraestrutura técnica de TI, bem como os componentes humanos e gerenciais de sua infraestrutura (p.4).

O autor aponta ainda que esta definição pode ser decomposta em quatro perspectivas (aquisições, operações, serviços e gestão do fim do ciclo de vida).

Como elemento comparativo, Albino, Balice, & Dangelico (2009) propuseram quatro visões estratégicas (melhoria de eco-eficiência dos materiais, melhoria de eficiência energética, implantação de gestão “verde” e implantação de um ciclo de logística verde) para o desenvolvimento de produtos verdes. Essa comparação é proposta uma vez que os equipamentos de TI Verde estão inseridos no contexto de produtos verdes.

O Quadro 4 apresenta estas duas visões dispostas lado a lado para facilitar a avaliação de pontos em comum.

Energia renovável, redução de uso de energia, eficiência energética, redução de emissões de GEE são as palavras-chave da melhoria da eficiência energética, que faz parte tanto da avaliação da área de TI quanto no desenvolvimento de produtos verdes. Este aspecto tem recebido atenção especial, uma vez que a redução do consumo de energia, além de atender a demanda sustentável, também é uma fonte de redução de custos (Appasami & Suresh, 2011). Molla e Abareshi (2012), afirmam que redução de custos e conservação de energia são as principais razões para que sejam realizados investimentos em tecnologia da informação verde.

Outra preocupação comum das duas avaliações é a cadeia de logística, com a atenção às ações de fim do ciclo de vida do produto (equipamentos no caso da TI), fazendo alerta para os processos de manufatura, reutilização, reciclagem ou descarte deste produtos.

No Brasil, esta preocupação foi incluída na Lei Nacional de Resíduos Sólidos, que entre outros, define no artigo 30, parágrafo único que “a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo: ... IV- incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade, ... VII – propiciar as boas práticas de sustentabilidade socioambiental” (Lei n. 12.305 de 2 de Agosto de 2012).

Outro aspecto definido pela lei em seu artigo 33 determina que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são obrigados “a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso do consumidor” (Lei n. 12.305 de 2 de Agosto de 2012).

Quadro 4 - Perspectivas de TI Verde e visões estratégicas de produto verde

Perspectivas de TI Verde conforme Molla (2009)	Definições	Visões Estratégicas conforme Albino et al. (2009)	Definições
Aquisições de TI Verde	Compras de fornecedores que tenham práticas de produção sustentáveis, incluindo rastreamento de softwares e questões sociais (trabalho infantil e presença de elementos nocivos no processo de produção).	Melhora da eco-eficiência dos materiais	Foca nas abordagens para redução de recursos para produção e redução de resíduos.
Operações de TI Verde	Melhoria na eficiência energética e refrigeração de ativos de TI e redução de GEE (gases de efeito estufa).	Melhoria de eficiência energética	Orientada a economia do consumo de energia elétrica e uso de energias renováveis.
Serviços de TI Verde	Refere-se ao suporte da TI para as iniciativas de sustentabilidade, incluindo soluções como vídeo conferência, <i>thin client</i> , serviços Web, virtualização de <i>desktops</i> , gestão de consumo de microcomputadores e impressoras.	Implantação de gestão verde	Orientada para a organização e com foco nas melhores práticas ambientais e de desempenho de negócios.
Gestão do fim do ciclo de vida de TI Verde	Refere-se a práticas de reuso, reciclagem ou descarte de <i>hardware</i> de TI de forma ambientalmente correta.	Cadeia Logística Verde	Existência de procedimentos que atuem no ciclo logístico tais como processos para fim do ciclo de vida do produto, recuperação de embalagens, coleta e reuso e auditorias nos impactos ambientais ocasionados por fornecedores.

FONTE: Molla (2009) e Albino et al. (2009), adaptado pelo Pesquisador

De acordo com Molla, Cooper, & Pittayachawan (2011), o desafio dos gerentes de TI é gigantesco, pois deles se espera:

Primeiramente, os gerentes de TI são instados a minimizar o uso de energia elétrica, emissões, ineficiências e resíduos. Em segundo lugar (e talvez mais importante), espera-se que os gerentes de TI provenham soluções de TI que sejam capazes de medir, monitorar, reportar e melhorar a pegada ambiental dentro dos processos básicos da empresa e dos processos da cadeia logística (p.68)

A citação acima resume a literatura especializada em TI verde, que apresenta a relação entre sustentabilidade e tecnologia da informação em dois conceitos: um que se refere aos

impactos positivos que a TI exerce sobre os aspectos sustentáveis enquanto o outro conceito aborda os impactos negativos da TI. As duas visões serão detalhadas a seguir.

2.5.1 Impactos positivos da TI - *IT for Green*

A categoria de projetos que apresenta o aspecto positivo da tecnologia da informação no desenvolvimento sustentável coloca-a como indutora de negócios e de crescimento econômico, além de oferecer ferramentas que permitem extrair o melhor desempenho em diversas áreas, contribuindo para a eco-sustentabilidade. Esta categoria é chamada de *IT for Green* (Bachour et al., 2010) (Molla & Abareshi, 2012) e poder ser subdividida em duas subcategorias: os projetos que desenvolvem softwares que auxiliam na busca de eficiência operacional e os projetos que implantam tecnologias que mudam práticas de negócios.

O primeiro grupo tem como exemplo sistemas que auxiliam as concessionárias de geração e distribuição de energia elétrica na detecção precoce de perdas de energia, na medição inteligente (*smart grid*) e ainda no tratamento de informações de consumo que permitam dimensionar sistemas mais eficazes (Park et al., 2009). São quase ilimitadas as áreas em que a TI pode produzir sistemas como os acima descritos, mas este não é foco deste trabalho.

A outra subcategoria de projetos de *IT for Green* compreende os projetos que implantam novas tecnologias que alteram formas de trabalho tradicionais e que auxiliam a reduzir o consumo de elementos naturais. A literatura especializada aponta nesta subcategoria de projetos que se utilizam de recursos de telepresença, teletrabalho e ainda intensificam a desmaterialização (Bachour et al., 2010).

Ruth (2011) considera que telepresença e teletrabalho sejam os elementos mais difíceis de serem medidos quanto sua contribuição para a redução de consumo de energia. A possibilidade de exercer atividades profissionais em casa ao invés de ter que se deslocar para o escritório (teletrabalho) apresenta estudos conflitantes sobre seu apelo eco-sustentável e social. Uma linha otimista de pesquisadores indica reduções significativas de energia enquanto outra linha aponta que essa economia simplesmente não existe (Ruth, 2011).

Fuchs (2006) defende que não existem ganhos no aspecto ambiental com o teletrabalho, que se por um lado reduz a quantidade de transportes diários, por outro lado aumenta a rede de contatos e com isso exige mais viagens para reuniões presenciais. O autor ainda conclui que a quantidade de trabalhadores que se utilizam de teletrabalho, no contexto europeu, é ínfima para que se possa atribuir benefícios para o sistema de transporte.

Em um estudo de caso com uma grande empresa privada e com uma empresa pública no Canadá, Moos, Andrey, & Johnson (2006) verificaram que o teletrabalho apresenta impactos para o meio ambiente, mas também apresentam influências em corte de custos e aumento de produtividade. A pesquisa teve como foco os quesitos de transporte, residência, energia, bens, serviços, alimentação e resíduos. Em transporte foi verificado que o teletrabalho reduziu a quantidade de viagens, incluindo uma melhoria no aspecto familiar (sem pressa para chegar à casa, buscar filho na escola, etc.).

Neste estudo puderam ser verificadas decisões que afetaram o quesito residência, como a decisão de mudar para um lugar mais distante do trabalho e com melhor condição familiar, entretanto também foram verificadas necessidades de adaptação do ambiente residencial para abrigar um escritório virtual, como reformas, compras de equipamentos e mobiliário, afetando também os quesitos de bens e serviços. O aspecto de energia mostrou que houve aumento do consumo de energia e aumento da necessidade de calefação na residência dos trabalhadores que optam por este modelo. Este aspecto mostra que existe uma transposição do consumo de energia que antes ocorria no ambiente corporativo para o ambiente do escritório virtual. Quanto ao aspecto de alimentação, a pesquisa aponta que os hábitos alimentares ficaram mais saudáveis.

Com relação ao teletrabalho, talvez o maior impacto seja o social e familiar, uma vez que para alguns dos participantes da pesquisa, o critério de teletrabalho foi considerado como condição para aceitar o emprego (Moos et al., 2006). Ruth (2011) acrescenta que o teletrabalho é reconhecido como um elemento que aumenta a produtividade e é um diferencial no recrutamento de funcionários.

Quanto à telepresença, segundo Ruth (2011), não existe dúvida que a possibilidade de realizar reuniões com diversos participantes através desta tecnologia reduz a necessidade de viagens e a conseqüente redução de emissão de CO₂. O autor também cita outros efeitos da telepresença como redução de tempo dispendido em viagens de avião, melhoria de produtividade e melhor balanceamento entre vida e trabalho.

O outro critério abordado na literatura sobre projetos de *IT for Green* é a chamada desmaterialização, ou seja, a “transformação de átomos em bits” (Ruth, 2011, p.210). Este aspecto pode ser verificado na redução do consumo de papel (relatórios, formulários, cheques, livros, jornais), substituído por conteúdo digital na internet ou em intranet e ainda na redução de outros dispositivos como CDs e DVDs.

Comparando consumo de materiais na produção e distribuição de jornais com a produção de equipamentos PDA (*Personal Digital Assistant*) e sua distribuição por meio de

rede sem fio, pelo período de um ano, Toffel & Horvath (2004), concluem que os números são totalmente favoráveis ao PDA. A emissão de CO₂ é de 32 a 140 vezes maior na utilização do jornal em papel e o consumo de água é de 26 a 185 vezes maior. Os autores enfatizam que a variação depende da quantidade de pessoas que leem o jornal impresso e o índice de reciclagem do papel do jornal.

2.5.2 Impactos negativos da TI – *Green for IT*

Com relação à categoria de projetos que caracteriza a TI como uma grande consumidora de recursos e como uma geradora de resíduos indesejáveis, os projetos empreendidos buscam reduzir os efeitos que a TI gera sobre o meio ambiente.

Murugesan (2008) aponta como principais aspectos negativos o alto consumo de energia elétrica, a fabricação dos equipamentos de TI e ainda o fato de estes ficarem obsoletos em pouco tempo e gerarem o chamado lixo eletrônico. De acordo com o autor, o alto consumo de energia elétrica ocasiona estresse na rede elétrica e aumento na emissão de GEE.

A OCDE (2009) aponta que a indústria de tecnologia da informação é responsável por 2 a 3% das emissões de CO₂ no mundo, principalmente quando se considera o aspecto de consumo de energia elétrica.

No caso brasileiro, este efeito é minimizado, uma vez que a matriz de geração de energia elétrica é composta em sua maior parte por fontes de energia renováveis, como a energia hidráulica, que representa 75% da potência instalada e em 2005 gerou 93% da demanda de energia elétrica requerida pelo Sistema Nacional Interligado (Ministério de Minas e Energia, 2007).

Considerando a eficiência energética, esta pode ser dividida em outras duas características, os equipamentos de usuário e os equipamentos instalados no *data center* (Murugesan, 2008). Os primeiros são caracterizados pelos computadores pessoais e impressoras, enquanto que os equipamentos instalados no *data center* são caracterizados pelos servidores, equipamentos de armazenagem de dados e equipamentos para comunicação em rede.

O *data center* integra novos produtos e serviços, que estão entre os que apresentam grande fator de crescimento, como os serviços financeiros (*on-line banking*, transações em bolsas de valores virtuais), internet, comércio eletrônico, transportes (navegação por satélite, rastreamento eletrônico de frotas), sistemas de seguranças eletrônicos, legislação que requer

retenção eletrônica de documentos, além de melhorias em sistemas de recuperação de desastres (EPA, 2007).

A energia elétrica necessária para alimentar os *data centers* vem aumentando significativamente. O estudo da Agência de Proteção ao Ambiente dos Estados Unidos (EPA, 2007), estimava que em 2006, o consumo de energia elétrica em *data centers* norte americanos correspondia a cerca de seis bilhões de kilowatt/hora, com um custo de 4,5 bilhões de dólares e previa que se não fossem tomadas medidas para aumentar a eficiência energética, o consumo poderia suplantar os 120 bilhões de quilowatt/horas no ano de 2011. O estudo considerava medidas de redução de consumo, organizadas em três categorias, que vão desde desligar servidores não utilizados até uma consolidação agressiva de servidores e equipamentos de armazenamento de dados.

Brill (2007) aponta medidas para obter eficiência energética em *data centers*, categorizando as mesmas em quadrantes, relacionando-os aos responsáveis por sua implantação e ainda em níveis que vão desde o mais simples e que produz resultados rápidos até níveis mais complexos. Entre as medidas propostas, estão desde desligar servidores e equipamentos de armazenamento de dados que não são mais utilizados, habilitar facilidade de economia de potência em servidores, consolidar e virtualizar servidores e equipamentos de armazenamento e instalar equipamentos provedores de energia mais eficiente.

A facilidade de economia de potência em servidores pode ser medida pelo PUE (Utilização Eficiente de Energia – *Power Usage Efficiency*). A medida de PUE ideal é 1, o que significa que cada watt dispendido no ambiente do *data center* é transferido para os equipamentos de TI (servidores, monitores, etc.) e ainda ar condicionado, geradores, baterias, iluminação, bombas, etc. Um PUE medido em 2 indica que apenas metade da energia é aproveitada (Ruth, 2011).

A Agência de Proteção ao Ambiente (EPA) aponta em seu relatório para o Congresso Norte Americano que a média de medição de PUE considerada para os *data centers* dos Estados Unidos no ano de 2006 foi considerada como 2,0 (EPA, 2007). Traçando vários cenários e considerando medidas como: virtualização, utilização de servidores com melhor eficiência energética, equipamentos de armazenamento de dados mais eficientes, transformadores de energia mais eficientes, equipamentos de refrigeração mais modernos, entre outros, a EPA aponta como meta mais audaciosa atingir um PUE de 1,4 (EPA, 2007)

A virtualização é citada por diversos autores como uma das medidas mais efetivas para a redução do consumo de energia elétrica, uma vez que utilizando servidores com maior poder de processamento, permite que um único servidor físico possa acomodar vários

servidores virtuais (Murugesan, 2008). Servidores individuais podem ter utilização de processamento reduzida, esperando para realizar tarefas, porém consumindo os mesmos níveis de energia elétrica. No caso da virtualização, uma alocação inteligente de máquinas permite a melhor utilização das capacidades de processamento com o mesmo consumo elétrico (Ruth, 2011).

De acordo com Carlos Jr et al. (2013), o modelo de centro de computação dos anos 70, composto por equipamentos com tecnologia proprietária, dá lugar à computação distribuída dos anos 80, com computadores pessoais em rede. Nos anos 90, a internet traz novos paradigmas para o ambiente empresarial e torna possível para as organizações deixarem de depender de seus *data centers* próprios, para comprar serviços especializados no mercado de TI, utilizando o modelo de serviço na nuvem ou *cloud computing*.

Para Ruth (2011), os serviços em nuvem reduzem o consumo de energia elétrica, uma vez que a transferência de aplicações é feita para um provedor especializado, que precisa atuar fortemente na redução de consumo de energia para manter seu ganho financeiro.

Uma das maiores restrições que é feita ao serviço de computação na nuvem diz respeito ao aspecto de segurança. Em pesquisa realizada com 64 empresas brasileiras, foi verificado que as maiores barreiras na adoção do serviço em nuvem são: segurança, disponibilidade, desempenho e padronização, em ordem de frequência (Carlos Jr et al., 2013).

No segmento de equipamentos de usuário, notebooks mais modernos tem consumo reduzido de energia elétrica. Apesar do valor ser pequeno, o número de microcomputadores em uso é gigantesco. A Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012) indica que o percentual de domicílios brasileiros que contam com um microcomputador cresceu 8 pontos percentuais entre 2009 e 2011, alcançando 42,9% dos domicílios brasileiros. Microcomputadores, apesar de operarem em ambiente não tão restrito quanto o *data center*, quando instalados em ambientes de escritório também contribuem para o aumento da temperatura ambiente e com isso a necessidade de mais refrigeração de ar.

Para equipamentos de usuário, a redução no consumo de energia elétrica é obtida através das seguintes práticas:

- Utilização de terminais “burros” (*thin clients*) ou seja, terminais de baixo poder de computação e baixo consumo, que se utilizam de aplicações instaladas em servidores (Bachour et al., 2010) e (Murugesan, 2008);
- Utilização de *Terminal Server* para permitir acesso entre redes e reduzir o número de terminais em uso (Appasami & Suresh, 2011);

- Tecnologia de gestão de potência de microcomputadores, como o desligamento automático de monitores e CPUs (Bachour et al., 2010), (Murugesan, 2008) e (Ruth, 2011);
- Utilização de proteção de tela (*screen savers*). Murugesan (2008) aponta que as telas de proteção reduzem o consumo dos monitores em um pequeno percentual, mas também reduzem o consumo das CPU's que não precisam interagir continuamente com uma tela que esteja processando uma aplicação.

Para o ciclo de vida da cadeia de logística dos equipamentos de TI, Murugesan (2008) propôs um o ciclo de vida verde, com suas interações entre grandes blocos que pode ser verificado na Figura 9.

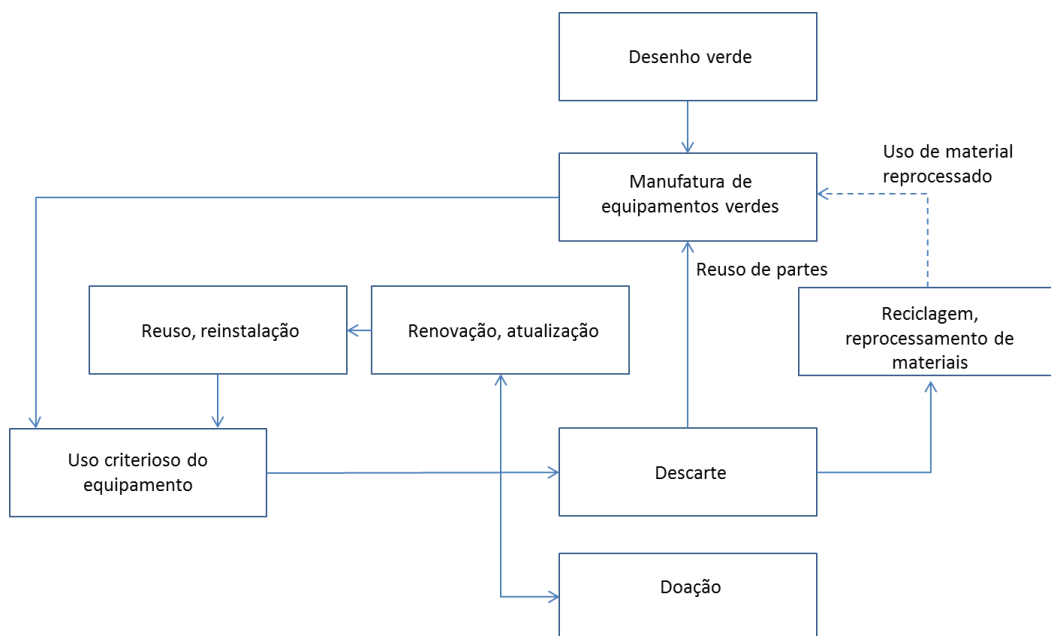


Figura 9 - Ciclo de vida verde para equipamentos de TI

FONTE: Murugesan (2008)

No ciclo de logística verde, o processo começa na adoção de tecnologias e materiais que atendam a tríplice restrição de estarem compatíveis com o balanço do meio ambiente, serem viáveis economicamente e que ainda atendam as necessidades de desempenho (Murugesan, 2008). Appasami & Suresh (2011) acrescentam que o projeto de equipamentos de TI devem ainda ser capazes de reduzir o consumo de energia elétrica. Os autores citam como exemplo o programa *Energy Star* que criou um selo que indica que o equipamento foi testado e certificado no quesito uso eficiente de energia. Os equipamentos também devem

atender a facilidade de proverem multifunções a fim de reduzir tanto o consumo de energia quanto o descarte de equipamentos.

A eco-eficiência na processo de manufatura de produtos verdes deve considerar também a restrição de substâncias perigosas como um critérios que define quais equipamentos devem ser adquiridos (Molla, 2009). Murugesan (2008) cita a diretiva ROHS (*Restriction of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment*) da Comunidade Européia, que bane do comércio produtos que utilizam chumbo, cadmio, mercúrio, cromo hexavalente e produtos retardadores de chama acima de níveis previamente definidos.

Os critérios relacionados à logística verde e também relacionados ao desempenho dos equipamentos (como microcomputadores com tecnologia de gestão de energia e servidores que incrementem o PUE) foram associados pelos entrevistados nesta pesquisa a fabricantes que produzem equipamentos de primeira linha.

Na definição de Doran (2004), com ênfase na indústria automobilística, um fornecedor de primeira linha deve ter a capacidade de fornecer seus produtos em escala global, possuir uma cultura voltada para a qualidade, capacidade e habilidade em pesquisa e desenvolvimento, presença global e senso de propriedade nas principais áreas de fornecimento modular.

O Gartner Group (uma empresa de consultoria e pesquisa especializada em TI) emite os relatórios *Magic Quadrants*, classificando os principais fornecedores de soluções de TI (Gartner, 2010). O objetivo destes relatórios é ar suporte aos clientes corporativos para a seleção de fabricantes que possam fornecer um grande número de microcomputadores em múltiplas regiões ou que possam fornecer soluções para *data center*.

Estes relatórios avaliam em seus eixos a habilidade para executar e a abrangência de visão. A habilidade para executar analisa os fornecedores quanto à qualidade, eficiência de processos, sistemas, métodos e procedimentos que permitem obter desempenho para serem competitivos, eficientes e efetivos, tendo ainda impactos positivos em suas receitas e reputação. Já o eixo abrangência de visão avalia os fornecedores quanto a sua capacidade de convencer, usando colocações lógicas sobre suas direções de mercado, inovação, atendimento de necessidades de clientes e forças competitivas, para o cenário atual e futuro (Gartner, 2010).

Os quadrantes são divididos em:

- Líderes (*Leaders*): Empresas neste quadrante apresentam os maiores índices de habilidade para executar e abrangência de visão, possuindo uma cobertura geográfica extensa, organização de vendas abrangente, estabilidade financeira,

amplo suporte ao cliente, grande variedade de linhas de produtos, produtos que apresentam bom índice de disponibilidade e grande presença de mercado;

- Desafiantes (*Challengers*): Os desafiadores tem alta habilidade para execução, entretanto sua abrangência de visão não é tão alta. Empresas neste quadrante podem ter uma boa presença de mercado e estabilidade financeira, mas perdem em cobertura geográfica ou tem dificuldades em inovar seu portfólio de produtos;
- Empresas de nicho (*Niche players*): Não apresentam bons índices em nenhum dos eixos. Empresas neste quadrante se especializam em áreas particulares, em um segmento de mercado ou tem produtos que as empresas líderes não tem foco e;
- Visionários (*Visionaires*): Os visionários tem alta abrangência de visão, embora não estão tão bem posicionados em habilidade para execução. A presença de mercado não é tão consolidada como os líderes e sua estabilidade financeira pode não ser tão sólida. Os aspectos de organização de vendas e suporte ao cliente também não são tão abrangentes quando em comparação aos líderes;

Para os fabricantes de microcomputadores (*desktops* e *notebooks*), o Gartner Group apresenta sua avaliação para o mercado corporativo global, apontando que o fator preço é normalmente o critério mais importante, embora os compradores corporativos também busquem estabilidade de plataforma, um ciclo de vida de serviços adequado, segurança, suporte global e rápido retorno nos reparos em garantia (Gartner, 2010).

A Figura 10 apresenta a classificação das empresas fornecedoras de microcomputadores de acordo com os Quadrantes Mágicos.

No segmento de servidores do tipo *blade*, o Gartner Group destaca a polarização deste mercado com fornecedores implantando sistemas integrados de alta qualidade, que trazem aumentos de margem e de participação de mercado e de outro lado, no segmento de baixo custo/baixo desempenho, servidores *multi-node* são utilizados de forma intensa.

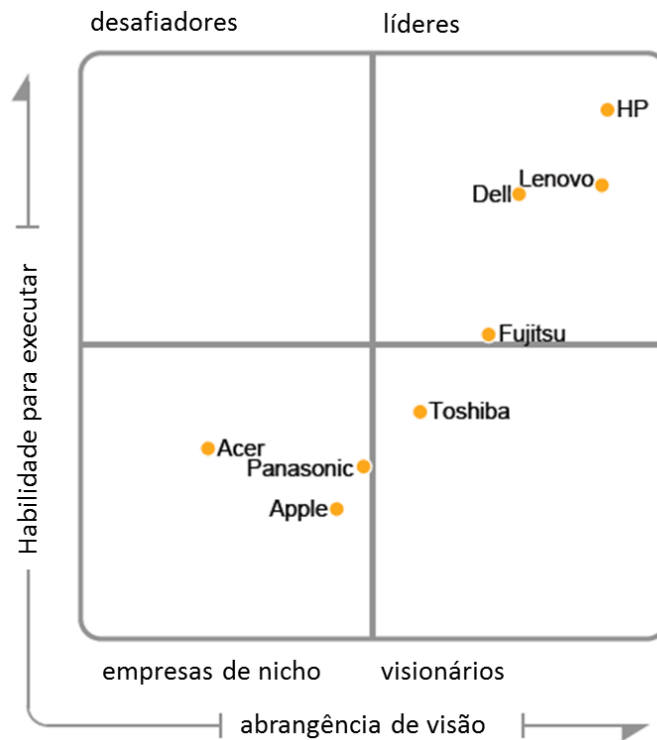


Figura 10 - Quadrantes Mágicos do Gartner Group para microcomputadores

FONTE: (Gartner, 2010)

Para os fornecedores do segmento de servidores *blade/multinode*, o Gartner Group apresenta a configuração que pode ser vista na Figura 11.

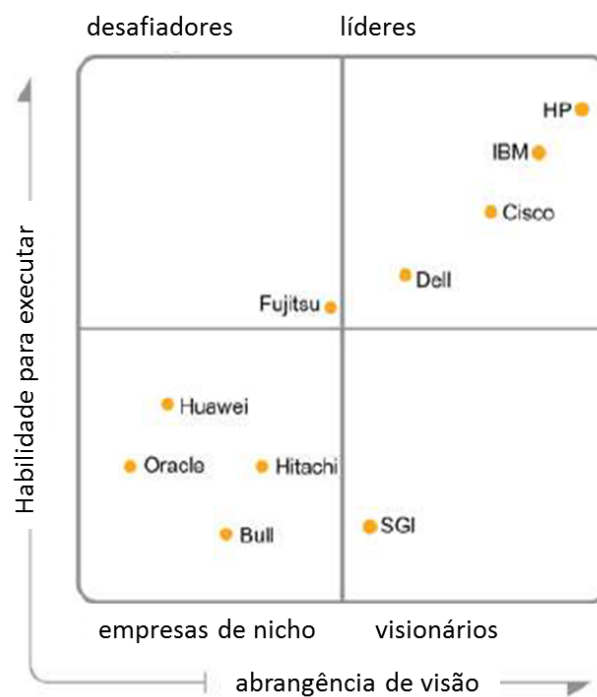


Figura 11 - Quadrantes Mágicos do Gartner Group para servidores *blade*

FONTE: (Gartner, 2013)

Murugesan (2008) usa o acrônimo “Três R’s” para lembrar aos gestores de TI alguns cuidados antes de simplesmente descartar os equipamentos de TI. Os “Três R’s” relacionam-se à:

- Re-uso: equipamentos usados não devem ser descartados se ainda houver a possibilidade de serem re-utilizados na organização ou então considerar a possibilidade de transferi-los para outros;
- Renovação: deve ser verificada a possibilidade de substituição ou recondicionamento de peças para aumentar a vida útil dos equipamentos;
- Reciclagem: Um dos aspectos mais perversos da TI é a quantidade de lixo eletrônico gerado, que incluem substâncias perigosas (Ruth, 2011), portanto devem ser descartados de forma ambientalmente correta.

O Quadro 5 apresenta um resumo dos aspectos sustentáveis e os critérios que deveriam ser considerados no processo de escolha de uma carteira de projetos de infraestrutura de TI.

Quadro 5 - Resumo dos aspectos sustentáveis e critérios de seleção de projetos

Impacto na TI	Critério (variáveis)	Autores
<i>"IT for Green"</i>	Teletrabalho	Bachour et al., 2010 Fuchs, 2006 Moos et al., 2006 Ruth, 2011
	Telepresença	Bachour et al., 2010 Ruth, 2011
	Desmaterialização	Bachour et al., 2011 Toffel & Horvath, 2004 Ruth, 2011
<i>"Green for IT"</i>	Virtualização	Appasami & Suresh, 2011 Bachour et al., 2010 Molla & Abareshi, 2012 Murugesan, 2008 Ruth, 2011
	<i>"Cloud Computing"</i>	Bachour et al., 2010 Carlos Jr et al., 2013 Ruth, 2011
	Equipamentos que incrementem o PUE (<i>Power Usage Effectiveness</i>)	Brill, 2007 EPA, 2007 Ruth, 2011
	<i>Thin Client</i>	Bachour et al., 2010 Murugesan, 2008
	<i>Terminal Server</i>	Appasami & Suresh, 2011
	Microcomputadores com tecnologia de gestão de energia	Appasami & Suresh, 2011 Bachour et al., 2010 Murugesan, 2008 Ruth, 2011
	<i>Screen Savers</i>	Murugesan, 2008
	Utilização de equipamentos multifuncionais / multitarefa	Appasami & Suresh, 2011
	Equipamentos com selo de energia	Appasami & Suresh, 2011
	Equipamentos que consideram legislação de redução de materiais tóxicos	Molla & Abareshi, 2012 Murugesan, 2008
	Re-uso de equipamentos	Murugesan, 2008
	Renovação e atualização de equipamentos	Murugesan, 2008
	Reciclagem de equipamentos	Murugesan, 2008

FONTE: Elaborado pelo Pesquisador

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Neste capítulo são descritos os procedimentos metodológicos que foram utilizados na realização desta pesquisa. São detalhados o processo de seleção das organizações alvo, o roteiro de entrevista, os passos da coleta de dados, bem como o processo utilizado para a análise das informações e formulação das conclusões.

A verificabilidade é a característica fundamental que distingue o conhecimento científico dos demais, sendo o objetivo primário da ciência obter a veracidade dos fatos (Gil, 2012). De acordo com Marconi & Lakatus (2010) “o método é o conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros – traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista” (p. 65). Conforme (Yin, 2010), neste caminho, caracterizando o rigor metodológico, o início se dá com questão de pesquisa, proposta de forma cuidadosa e atenta e de uma revisão minuciosa da literatura. O processo seguido nesta pesquisa está representado na Figura 12.

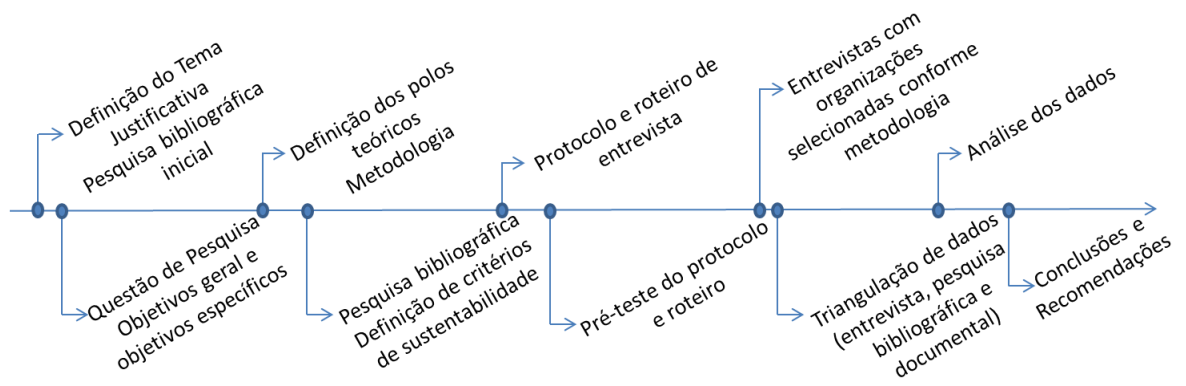


Figura 12 - Processo metodológico utilizado nesta pesquisa

FONTE: Elaborado pelo Pesquisador

O desenvolvimento sustentável é um campo de estudos relativamente novo, cuja definição clássica foi cunhada apenas em 1987. Sua área de abrangência é bastante ampla, dificultando uma avaliação quantitativa, uma vez que os critérios de sustentabilidade em TI não são universalmente aceitos, como pode ser percebido na identificação dos mesmos, quando diversos autores pesquisados identificaram diferentes critérios, que foram agrupados neste trabalho.

Considerando as características deste estudo e ainda sua questão de pesquisa (Como os critérios de sustentabilidade são utilizados na seleção de carteira de projetos de infraestrutura de tecnologia da informação?), o método escolhido é o estudo de caso múltiplo, caracterizado por uma abordagem qualitativa.

De acordo com Yin (2010), “o método de estudo de caso permite que os investigadores retenham as características holísticas e significativas dos eventos da vida real” (p.24). O método de estudo de caso é o preferido quando: “(a) as questões “como” ou “por que” são propostas, (b) o investigador tem pouco controle sobre os eventos e (c) o enfoque está sobre um fenômeno contemporâneo no contexto da vida real” (Yin, 2010, p.22).

Para o primeiro postulado de Yin (2010), as questões “como” e “por que”, no contexto do estudo de caso, apresentam característica explanatória e permitem traçar vínculos operacionais ao longo do tempo, não se limitando a definir frequências ou incidências.

Quanto ao segundo e terceiro postulados, a preferência para a utilização do método de estudo de caso se dá quando a pesquisa trata de eventos contemporâneos e quando os comportamentos não podem ser manipulados pelo pesquisador, como por exemplo, poderiam ser manipulados se estivessem em ambiente de laboratório. O desenvolvimento sustentável é um evento em plena manifestação, ao contrário de outros eventos que ocorreram no passado e que somente poderiam ser avaliados em pesquisa histórica.

Em caso de fenômenos de complexidade elevada, característica das Ciências Sociais Aplicadas, abordagens qualitativas são mais apropriadas, pois possibilitam a avaliação de atividades administrativas, políticas e estratégias da organização, que levam à construção de uma teoria, enquanto a avaliação quantitativa é mais apropriada para testar teorias (Martins & Theóphilo, 2009). Ainda segundo estes autores, a avaliação qualitativa “é caracterizada pela descrição, compreensão e interpretação de fatos e fenômenos” (p.61).

3.1 Ambiente de pesquisa

A pesquisa visa avaliar casos relacionados às áreas de TI de empresas engajadas no desenvolvimento sustentável e como estas atuam na seleção de seus projetos de TI. Entende-se que uma empresa está efetivamente engajada com o desenvolvimento sustentável quando além de pleitear esse engajamento, cria condições e elementos que possam ser verificados. Apesar de várias empresas poderem pleitear que estão alinhadas com os princípios sustentáveis, seria necessário que uma verificação isenta pudesse ser realizada para obter a confirmação.

Uma forma de obter uma verificação isenta seria por meio de uma certificação, considerando, por exemplo, as certificações ISO/OHSAS. Entretanto, não haveria uma única certificação, mas várias, que interligadas poderiam atender ao conceito do *Triple Bottom Line* (aspectos econômicos, sociais e de meio ambiente). O Quadro 6 apresenta algumas certificações que estariam alinhadas com o desenvolvimento sustentável.

Quadro 6 - Certificações alinhadas com o desenvolvimento sustentável

Certificação	Área certificada
Série ISO 9000	Gestão da qualidade
Série ISO 14000	Gestão ambiental
OHSAS 18000	Segurança e saúde ocupacionais
Série ISO 26000	Responsabilidade social
Série ISO 50000	Gestão de energia

FONTE: Elaborado pelo Pesquisador

Cada série de normas pode apresentar certificações diferentes, que cada organização pode decidir por seguir ou não, de acordo com seu modelo de negócio. Desta forma, a avaliação de certificações separadamente constituiria um mosaico que acabaria por não permitir uma avaliação isenta do engajamento das organizações.

Outra forma de avaliação de empresas engajadas em práticas sustentáveis é feita através dos índices de ações de bolsas de valores. Estes índices podem ser considerados como uma resposta para efeitos da globalização, que moveu processos de produção para países com legislação mais permissiva, não respeitando as condições mínimas de trabalho ou de preservação ambiental. Graves acidentes ambientais ocorridos na década de 1980 demonstraram que não somente os países, mas principalmente as empresas tem responsabilidade sobre seus processos produtivos, não importando onde suas fábricas estão localizadas (Marcondes & Bacarji, 2010).

O primeiro índice de ações que uniu o aspecto financeiro ao aspecto do desenvolvimento sustentável foi o *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI), em 1999, que estabelecendo critérios mensuráveis, permitiu a investidores compor carteiras de ações de empresas que assumem a sustentabilidade como parte integrante de sua estratégia.

O DJSI é fruto da colaboração entre a S&P Dow Jones Indices LLC, empresa especializada em índices, dados e pesquisas no mercado financeiro e a RobecoSAM, empresa

suíça, especializada em sustentabilidade empresarial (RobecoSAM & S&P Dow Jones Indices, 2013).

A partir de um universo de 2500 empresas, o índice DJSI busca identificar companhias que tenham a capacidade de obter sucesso em ambientes altamente competitivos, caracterizados pela mudança de cenário de negócios, gerenciando os pilares do *Triple Bottom Line* (TBL). Para tanto, foi desenvolvido um método de avaliar as organizações, o *Corporate Sustainability Assessment* (CSA), que é composto a partir de 80 a 120 questões (dependendo do tipo de indústria) agrupadas em critérios, que por sua vez estão alinhados aos pilares de economia, meio ambiente e social.

As questões respondidas pela organização, acompanhadas de evidências, apresentam pesos específicos e ao final, é atribuída à organização uma nota de sustentabilidade (*Total Sustainability Score*), que no máximo alcança 100 pontos. As informações são validadas tanto através das evidências disponibilizadas, quanto por uma verificação cruzada de informações públicas, de imprensa e de relatórios de partes interessadas.

As organizações são agrupadas em 58 setores, que por sua vez são novamente agrupados em 19 super-setores, apresentados no Quadro 7. Por fim, o processo é auditado por uma empresa independente (RobecoSAM & S&P Dow Jones Indices, 2013).

O DJSI é apresentado em famílias de índices, pela localização das organizações que as compõe (Global, América do Norte, Europa, Ásia Pacífico e Mercados Emergentes).

No âmbito brasileiro, o ISE (Índice de Sustentabilidade Empresarial) da BM&FBOVESPA foi criado em 2005, em parceria com o Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getulio Vargas (GVces), responsável pela consistência técnica do índice (Marcondes & Bacarji, 2010).

O ISE também se baseia no *Triple Bottom Line* proposto por Elkington (2001) e complementando as dimensões clássicas (econômica, social e ambiental), inclui em sua composição as dimensões de governança corporativa, mudanças climáticas, natureza do produto e geral. As dimensões se desdobram em critérios, que podem ser comuns a mais de uma dimensão ou exclusivos. Indicadores são atribuídos a cada critério, que são refletidos nas perguntas do questionário submetidos às empresas (GVces, 2013).

A dimensão ambiental é a única que apresenta diferenciação pelo tipo de negócio, sendo subdividida em seis grupos (recursos naturais renováveis, recursos naturais não renováveis, matéria primas e insumos, transporte e logística, serviços e serviços financeiros). Tanto esta dimensão quanto a econômico-financeira e social apresentam os mesmos critérios

(política, gestão, desempenho e cumprimento legal), porém com uma quantidade diferente de indicadores.

Quadro 7 - Super-setores e setores que compõe o DJSI

Super-Setor	Setor
Automóveis e peças	Automotivo, peças e pneus.
Bancos	Bancos
Materiais básicos	Silvicultura & papel, alumínio, mineração e aço.
Químico	Químico
Construção e materiais	Materiais de construção e instalação, construção pesada.
Serviços financeiros	Serviços financeiros.
Bebidas e alimentos	Alimentos, produtores de bebidas.
Saúde	Saúde e provedores, produtos médicos, biotecnologia, farmacêutica.
Produtos e serviços industriais	Aeronáutica e defesa, embalagens e <i>containers</i> , indústrias diversas, componentes e equipamentos elétricos, equipamentos eletrônicos, engenharia industrial, transporte industrial, serviços de suporte, eliminação de resíduos.
Seguros	Seguros.
Mídia	Mídia.
Óleo e gás	Produtores de óleo e gás, serviços e equipamento para óleo, tubulações, equipamentos de energia renovável.
Artigos pessoais e domésticos	Produtos domésticos duráveis, produtos domésticos não duráveis, mobiliário, bricolagem, lazer, roupas, acessórios e calçados, produtos pessoais, fumo.
Bens imóveis	Bens imóveis
Varejo	Alimentos e medicamentos, varejistas em geral, serviços de consumo especializado.
Tecnologia	Serviços de informática e internet, <i>software</i> , equipamentos para escritórios (<i>hardware</i> e eletrônicos), semicondutores, tecnologia de comunicação.
Telecomunicações	Comunicações fixas, telecomunicações móveis.
Viagem e Lazer	Companhias aéreas, cassinos, hotéis, restaurantes, bares e serviços de recreação, viagem e turismo.
Utilidade pública	Eletricidade, distribuição de gás, água.

FONTE:RobecoSAM & S&P Dow Jones Indices (2013), tradução do Pesquisador

A dimensão geral apresenta como critérios: compromissos, alinhamento, transparência, e combate à corrupção, enquanto os critérios de propriedade, conselho de

administração, gestão, auditoria e fiscalização e conduta e conflito de interesses estão associados à dimensão de governança.

Relacionados à natureza do produto, os critérios utilizados são os seguintes: impactos pessoais do uso do produto, impactos difusos do uso do produto e cumprimento legal. Na dimensão de mudanças climáticas, política, gestão do desempenho e reporte são os critérios utilizados.

A carteira 2013 do ISE teve um convite inicial para 183 empresas entre as 200 mais líquidas em Dezembro de 2011 e destas 37 foram selecionadas para compor o índice. Estas empresas podem ou não autorizar a divulgação de suas respostas, sendo que naquela edição, 14 empresas permitiram este acesso. Para estas organizações, uma empresa de auditoria independente avalia e valida os resultados.

3.2 Procedimento de coleta dos dados

De acordo com Yin (2010), o método do estudo de caso permite que sejam obtidas evidências de várias fontes distintas, como a documentação, registros em arquivo, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos.

É recomendada a utilização de diferentes fontes de dados, permitindo que o pesquisador obtenha uma linha convergente de investigação. A adoção de um processo de triangulação de dados, nos quais as fontes de dados apoiam a avaliação do fato, proporciona várias avaliações do mesmo fenômeno (Yin, 2010).

3.2.1 Documentação indireta

A documentação indireta busca recolher informações preliminares sobre o campo de interesse, sendo útil para proporcionar conhecimento, sugerir hipóteses e apresentar fontes de coleta alternativas (Marconi & Lakatus, 2010).

Como fonte de documentação indireta, a pesquisa bibliográfica “procura explicar e discutir um assunto, tema ou problema com base em referências publicadas em livros, periódicos, revistas, enciclopédias, dicionários, jornais, *sites*, CDs, anais de congressos, etc.” (Martins & Theóphilo, 2009, p.54).

Outra fonte utilizada neste trabalho foi a pesquisa documental, que tem como característica a restrição a documentos, sejam eles escritos ou não. Livros, jornais, papéis oficiais, registros estatísticos, fotos discos, filmes e vídeos fazem parte dos documentos obtidos de forma indireta (Gil, 2012). Martins & Theóphilo (2009) acrescentam que os

materiais deste tipo de pesquisa podem não terem sido objetos de análise ou “ainda podem ser reelaborados de acordo com os propósitos da pesquisa” (p.55).

3.2.1.1 Pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica é realizada para dar os contornos da importância do desenvolvimento sustentável, em especial na gestão de portfólio de projetos, bem como avaliar critérios de TI Verde, conforme a referência teórica. Para tanto, foram utilizados basicamente artigos acadêmicos e livros especializados, além de relatórios de organizações como a ONU, OCDE e EPA.

Na definição de desenvolvimento sustentável, o eixo conceitual teve como base o relatório sobre ambiente e desenvolvimento elaborado pela ONU (1987) e os conceitos do *Triple Bottom Line* proposto por Elkington (2001).

Este eixo foi complementado por livros e artigos acadêmicos de pesquisadores da Universidade de Viena (Gareis, Huemann, Martinuzzi, Weniger), com os quais este pesquisador colaborou em pesquisa de campo sobre aspectos de desenvolvimento sustentável em projetos

Outra abordagem para identificar trabalhos foi feita a partir das citações em artigos. Os artigos citados foram obtidos a partir das bases acadêmicas acima mencionadas e incluídas no referencial teórico.

3.2.1.2 Pesquisa documental

Este trabalho utiliza como fonte basicamente os relatórios de sustentabilidade publicados pelas empresas selecionadas e resultados dos questionários apresentados para as avaliações dos índices de sustentabilidade (DJSI ou ISE) daquelas organizações que permitem sua publicação. Também foram consultadas informações publicadas nas páginas da internet das empresas.

Yin (2010) aponta que a disponibilização deste tipo de documento é cada vez mais comum em buscas na internet e que são úteis mesmo quando não contem com uma boa precisão ou possam ser parciais. Entretanto, devem ser utilizados cuidadosamente e não podem ser considerados como verdade absoluta dos fatos verificados.

3.2.2 Entrevista

A outra fonte de dados deste trabalho foi realizada mediante entrevista com representantes das empresas selecionadas. Gil (2012) define entrevista “como a técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obtenção dos dados que interessam à investigação” (p.109).

Yin (2010) considera a entrevista como uma das fontes mais importantes no método de estudo de caso e indica que são necessários atributos para que a entrevista atinja os objetivos do pesquisador, como: formular boas questões, ser um bom ouvinte, exercitar a adaptabilidade e a flexibilidade, ter uma noção clara dos assuntos em estudo e evitar o viés.

Para Marconi & Lakatus (2010), as entrevistas podem ser divididas em pesquisa padronizada ou estruturada, na qual o entrevistador utiliza-se de um roteiro definido, ou em uma pesquisa despadronizada ou não estruturada, na qual o entrevistador não está preso a um roteiro e pode explorar a direção que considere adequada.

Um terceiro tipo de entrevista, a semi-estruturada, é admitida por Martins & Theóphilo (2009). Neste tipo de entrevista, o entrevistador se utiliza de um roteiro, mas pode incluir novas questões.

Nesta pesquisa foi utilizada a entrevista semi-estruturada, sendo que a carta convite, descrita no Apêndice A, solicitou a participação do responsável pela seleção de portfólio de projetos de TI e do responsável pela área de sustentabilidade. O roteiro de entrevista, conforme Apêndice B, é composto de três partes. A primeira parte do formulário de pesquisa (Parte A - Identificação da empresa e do entrevistado / Condições da entrevista) visa caracterizar as qualificações do entrevistado, sua exposição na empresa, além de especificar as condições em que a entrevista foi realizada e é indicada para os dois profissionais acima citados.

A segunda parte do formulário de pesquisa (Parte B – Aspectos de sustentabilidade / Gestão de Portfólio) apresenta perguntas abertas e tem o objetivo de avaliar o conhecimento do profissional sobre as ações que a empresa desenvolve no tema do desenvolvimento sustentável (quatro perguntas) e na gestão de portfólio (quatro perguntas). As perguntas são formuladas de forma a abster questões do tipo “por que”, a fim de evitar defensividade por parte do entrevistado e privilegiar perguntas que sejam vistas como mais “amigáveis”, de modo a torna-lo um “informante” e não apenas um respondente (Yin, 2010). Esta segunda parte do questionário é indicada para os dois profissionais.

A terceira parte do formulário de pesquisa (Parte C- Critérios de sustentabilidade) é indicada apenas para o responsável pela seleção de portfólio de projetos de TI, uma vez que listando os critérios de TI Verde, pede que este profissional indique se o critério é considerado e/ou implantado. Como critério para a composição das respostas, quando o entrevistado argumenta que não sabe se um critério é considerado ou implantado, a resposta é considerada como “Não”, pois se depreende que se o critério fosse considerado, o responsável pela seleção da carteira de projetos o saberia.

Um espaço para observações é mantido para permitir que o entrevistado possa discorrer alguma característica específica de sua organização. Além dos 16 critérios identificados na literatura e mais dois identificados na pesquisa piloto, são deixados espaços para mais quatro critérios que possam ser sugeridos pelo entrevistado.

Ao final da entrevista e somente para o profissional da área de TI, o pesquisador apresenta etiquetas impressas com os critérios de TI Verde e solicita que os entrevistados indiquem a ordem de importância. O objetivo desta avaliação é verificar se existe um *ranking* de critérios considerados mais importantes ou preferidos destes profissionais no momento da seleção de projetos de infraestrutura de TI.

No protocolo de pesquisa (Apêndice B) não é inserida uma pergunta específica sobre a orientação do uso de critérios devido ao engajamento sustentável ou devido à redução de custos. Esta abordagem tem a finalidade de evitar o viés, neste caso não do entrevistador, mas do entrevistado. A pergunta é realizada, de forma contextual, apenas no final da Parte C do Apêndice B, sendo uma espécie de resumo dos direcionadores de cada critério.

3.3 Pesquisa piloto

A pesquisa piloto é um instrumento para testar o instrumento de coleta de dados e auxilia a evitar ambiguidades das questões, a correta definição de sua sequência, quantidade adequada, ou se ainda podem causar reações indesejadas por parte dos entrevistados ao criarem situações que gerem polêmicas (Marconi & Lakatus, 2010).

Para efeito desta pesquisa piloto, foi avaliado o estudo de caso de uma empresa que faz parte do índice de sustentabilidade Dow Jones (Dow Jones, 2012) como líder em um dos segmentos em que atua. A entrevista foi conduzida com o gerente de infraestrutura de TI, que é responsável pelos projetos de infraestrutura da organização, avaliando os conceitos de seleção de portfólio e aspectos de sustentabilidade aplicados à seleção de projetos e efetivamente utilizados na organização. Este gerente é o responsável por consolidar e avaliar

as demandas das áreas internas e conduzir o processo de seleção de projetos junto à diretoria executiva da organização.

O roteiro de entrevista foi elaborado visando avaliar se o processo de seleção utilizado era compatível com a pesquisa documental e se as práticas sustentáveis também eram utilizadas como critério nesta seleção. Por fim, foram avaliados 16 critérios de sustentabilidade em tecnologia da informação, relacionados a partir da avaliação da pesquisa bibliográfica. A entrevista teve duração de duas horas e foi conduzida pessoalmente pelo pesquisador no escritório do gerente de infraestrutura de TI. A entrevista foi realizada em 05/12/2012, após o período normal de trabalho, de forma que não ocorreram interrupções.

Como contribuições desta pesquisa piloto, foram levantados espontaneamente pelo entrevistado dois aspectos que apresentam componente sustentável presentes nos projetos da organização e que não foram identificados na literatura pesquisada. O primeiro deles é a substituição do sistema tradicional de telefonia pela telefonia baseada em VoIP (voz pelo protocolo da internet). A adoção deste modelo elimina o aparelho telefônico, substituído por um software aplicativo instalado no microcomputador. O item mais próximo abordado na pesquisa bibliográfica é a utilização de aparelhos multifuncionais, porém com tendência a voltar-se impressoras, aparelhos de fax e *scanners*.

O outro aspecto levantado pelo entrevistado foi a utilização de *tablets* e *smartphones* para a substituição de papel, sendo este uma variação do critério de desmaterialização.

Uma contribuição significativa obtida na entrevista piloto foi a verificação da necessidade de inclusão no processo de entrevistas também o responsável pela área de sustentabilidade. Essa constatação foi feita depois de várias perguntas sobre os processos de sustentabilidade corporativa da empresa não terem sido respondidas em razão do desconhecimento do gestor da área de TI quanto a estes processos. O pesquisador ponderou que apenas a pesquisa documental realizada através dos instrumentos acima citados (vide item 3.2.1.2), poderia apresentar um viés de *marketing* que, por sua vez, não necessariamente estaria sendo verificado no conjunto da organização. Assim, perguntas específicas sobre sustentabilidade corporativa e sobre o processo de seleção da carteira de projetos da empresa foram incluídas para os dois perfis de respondentes, a fim de verificar a consistência das respostas e o grau de difusão das práticas de sustentabilidade corporativa na área de TI.

Estas e outras contribuições menores (ajuste/tradução de nomenclatura) foram introduzidas no questionário e utilizadas nas demais entrevistas. Para a empresa que participou da pesquisa piloto, a parte C do questionário foi realizada novamente com o

entrevistado da área de TI, assim como foi incluído o responsável pela área de sustentabilidade, que respondeu as partes A e B do questionário.

3.4 Casos estudados

Nesta pesquisa foram avaliados seis casos de áreas de TI de empresas que atendem o critério de terem ações compondo o DJSI ou o ISE e estão alocadas em segmentos diversos, conforme modelo de super-setores proposto pelo DJSI (vide Quadro 7).

O Quadro 8 apresenta as empresas por ordem alfabética do segmento em que atuam, sua origem, bem como se fazem parte do DJSI ou do ISE. As empresas que preferiram não divulgar seus nomes serão conhecidas apenas pela numeração atribuída.

Quadro 8 - Relação de casos participantes do universo da pesquisa

Caso de estudo	Nome	Origem	Super-setor	Índice	Área pesquisada
Caso 1	Empresa 1	Brasileira	Construção e Materiais	ISE	TI
Caso 2	Johnson Controls	Americana	Produtos Industriais.	DJSI	TI
Caso 3	Empresa 3	Europeia	Produtos Industriais.	DJSI	TI
Caso 4	Empresa 4	Europeia	Tecnologia.	DJSI	TI
Caso 5	AES Eletropaulo	Americana	Utilidade Pública.	ISE	TI
Caso 6	CCR	Brasileira	Utilidade Pública.	ISE	TI

FONTE: Elaborado pelo Pesquisador

Considerando a área de TI das quatro casos de empresas com origem fora do Brasil, três estão atreladas fortemente a programas corporativos mundiais, enquanto o grupo AES apresenta uma maior liberdade para definir as necessidades de TI nas operações no Brasil.

As empresas brasileiras expandiram seus negócios para outras partes do mundo, podendo ser consideradas multinacionais de origem brasileira.

A Empresa 4 tem a característica de ter a TI como seu negócio final, fornecendo serviços para outras. Já o Grupo CCR tem sua própria empresa de TI, a CCR EngelogTec, que provê serviços de TI para as demais empresas do grupo.

O estudo do caso 1 teve como entrevistado o gerente de TI, com formação em Processamento de Dados, atuando na empresa por 27 anos e ocupando esta função há 10 anos. A entrevista foi em dois contatos telefônicos. O primeiro foi iniciado pela apresentação do pesquisador, apresentação dos objetivos da pesquisa e do processo de condução da pesquisa.

Este primeiro contato teve duração de aproximadamente dez minutos e o gerente de TI solicitou que o questionário fosse enviado para sua avaliação inicial, envio este feito por correio eletrônico. O segundo contato, no qual as perguntas foram apresentadas e respondidas, foi realizada no dia 22/01/2014, com início as 15:25hs e teve a duração de quarenta e cinco minutos.

O objeto de estudo do caso 2 é a área de TI da Johnson Controls, divisão *Building Efficiency*, tendo sido entrevistada a gerente de TI, Fernanda Reikdal Lima, que é formada em Administração de Empresas, trabalhando há 12 anos na Johnson Controls. Fernanda é a responsável pela área de TI da empresa no Brasil há cinco anos. A entrevista foi realizada em 13/01/2014, presencialmente no escritório da empresa em São Paulo, tendo início as 13:10hs, teve duração de 45 minutos. A Johnson Controls não dispõe de um profissional dedicado para a área de sustentabilidade no Brasil.

O estudo de caso 3 contou com dois entrevistados, o gerente de sustentabilidade e o gerente de infraestrutura de TI. O primeiro profissional é responsável pelo *Sustainability Office*, sendo formado em Administração de Empresas, com mestrado em sustentabilidade. Atua na empresa há nove anos, estando nesta função há dois anos, desde a criação da área no Brasil. O gerente de Infraestrutura de TI é matemático, trabalha na empresa há 35 anos, sempre na área de TI, sendo que ocupa a atual função há dois anos. A entrevista com o responsável pelo *Sustainability Office* ocorreu por telefone, em 20/01/2014, as 11:45hs e teve a duração de trinta minutos. A entrevista com o gerente de infraestrutura de TI foi realizada em duas ocasiões, uma vez que este profissional participou da pesquisa piloto. Ambas as entrevistas foram realizadas de forma presencial, no escritório da empresa em São Paulo. A primeira entrevista foi realizada em 05/12/2012, iniciando as 18:35hs, com duração de duas horas. O segundo encontro foi realizado em 02/10/2013, tendo seu início as 17:45hs e duração de trinta minutos.

Para o estudo de caso 4 foram entrevistados o diretor de consultoria da Empresa 4, que desenvolve atividades com clientes na venda de soluções para suporte de ações de sustentabilidade e o responsável pela área de TI interna da organização. O diretor de consultoria é engenheiro elétrico, atuou na área de Telecomunicações durante oito anos e há sete anos atua na área de TI, como gerente de *marketing* e desde 2011 como diretor de consultoria. Desenvolveu solução para módulo de compensação de carbono para ERP (*Enterprise Resource Planning*). A entrevista foi realizada presencialmente no escritório deste diretor em trinta minutos, no dia 3 de Outubro de 2013. O *Chief Information Officer* (CIO) é formado em jornalismo, com mestrado em redes de computadores. Atua na empresa há 13

anos, sendo dois anos nesta função. Foi responsável pelas áreas de suporte a *data center*, *service desk*, *networking* e telecomunicações. Atualmente responde pela governança e gestão de projetos de TI. Antes de atuar na Empresa 4, atuou como consultor em outras organizações. A entrevista foi realizada presencialmente em 03/10/2013 e teve a duração de uma hora e vinte e cinco minutos. Estes dois profissionais são responsáveis não somente pela organização no Brasil, mas seu raio de ação tem abrangência na América Latina.

A AES Eletropaulo é o objeto de estudo do caso 5. Os entrevistados são o Especialista em Sustentabilidade, Luiz Eduardo Botelho Pires, com formação em Biologia e doutorado em Tecnologia Nuclear. Trabalha com sustentabilidade desde 2000, tendo participado da coordenação do ISE, atuando pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getulio Vargas (GVCes). Atua no setor elétrico desde 2006 e está no grupo há dois anos, sempre na área de sustentabilidade. O segundo entrevistado do caso 5 é o Gerente de Infraestrutura de TI, Sergio de Gouvea Costa, que é engenheiro civil, formado em 1977, atua na organização há 12 anos, sempre na mesma função. Antes da AES Eletropaulo, trabalhou na IBM. Ambas entrevistas ocorreram no escritório do grupo, em Barueri, no dia 27 de Setembro de 2013, tendo a duração de uma hora cada. Os entrevistados são responsáveis não somente pela AES Eletropaulo, mas tem função corporativa, compreendendo todas as empresas do grupo no Brasil.

O caso 6 tem a CCR como objeto de estudo e contou com a entrevista do Diretor de Comunicação e Sustentabilidade, Francisco Bulhões, formado em Arquitetura, que trabalha no Grupo CCR praticamente desde o início da empresa e ocupa esta função há 12 anos. Até o ano 2010, a área era conhecida como Comunicação e Marketing. Francisco é o responsável pela publicação do relatório de sustentabilidade do grupo, que por sua vez é replicada para todas as empresas que o compõe, sendo que a entrevista foi feita de forma presencial, em uma sala de reuniões na sede do grupo em São Paulo, no dia 10 de Janeiro de 2014. A duração da entrevista foi de aproximadamente 45 minutos. O outro entrevistado do caso 6 é André Costa, funcionário da CCR EngelogTec. André é engenheiro da computação, atua no grupo há dez anos e está nesta função há um ano. A entrevista foi realizada presencialmente na sede da CCR EngelogTec, na cidade de Jundiaí, em 20/10/2014 e teve a duração de uma hora e quinze minutos.

3.5 Análise e interpretação dos dados

Uma vez realizada a coleta de dados, o próximo passo é realizar a análise e a interpretação, que de acordo com Gil (2012), “apesar de serem conceitualmente distintos, aparecem sempre estreitamente relacionados” (p.156).

Segundo Yin (2010) “a análise dos dados consiste no exame, na categorização, na tabulação, no teste ou nas evidências recombinações de outra forma, para tirar conclusões baseadas empiricamente” (p.154). Gil (2012) afirma que o plano de pesquisa pode causar variação significativa nos processos de análise e interpretação e complementa que “nos estudos de caso não se pode falar num esquema rígido de análise e interpretação” (p.156).

Ainda segundo Gil (2012), apesar da variação de processos de análise e interpretação, os passos abaixo são observados em boa parte das pesquisas sociais:

- Estabelecimento de categorias: a definição de categorias é necessária quando as respostas dos entrevistados possa ter grande variação;
- Codificação: Processo que transforma dados brutos em símbolos, de forma que possam ser tabulados;
- Tabulação: Agrupa e conta os casos, de acordo com as categorias previamente definidas;
- Análise estatística dos dados;
- Avaliação das generalizações obtidas com os dados: utilizada na análise quantitativa;
- Inferência de relações causais: Também inerente ao tratamento estatístico;
- Análise qualitativa: Procedimento analítico utilizado nos estudos de campo, estudo de caso, pesquisa-ação ou pesquisa participante. Pode ser subdividida nas etapas de redução, exibição e conclusão/verificação e;
- Interpretação dos dados: Segundo Gil (2012), trata-se da “obtenção de um sentido mais amplo para os dados analisados, o que se faz mediante sua ligação com conhecimentos disponíveis, derivados principalmente de teorias” (p.178).

A abordagem utilizada neste trabalho é de natureza qualitativa, portanto utiliza as etapas de redução, exibição e conclusão/verificação, tal como apontado por Gil (2012).

A etapa de redução, caracterizada pela seleção e simplificação dos dados, redundando em sumários organizados, neste trabalho é baseada na pesquisa documental e entrevistas realizadas para cada empresa, de forma a relatar brevemente os seguintes itens:

- Perfil da empresa;

- Perfil dos entrevistados;
- Descrição dos principais processos de sustentabilidade que a empresa emprega;
- Descrição do processo utilizado para a seleção de projetos de infraestrutura de TI e;
- Avaliação dos critérios de TI Verde na seleção de projetos de TI Verde e ordem de importância dos mesmos.

A etapa de exibição ou apresentação busca realizar uma análise sistemática das diferenças e semelhanças, bem como o inter-relacionamento dos dados. As análises comparativas com base nos dados obtidos entre empresas participantes do estudo são realizadas utilizando-se três focos principais:

- Processo de seleção de projetos;
- Critérios de sustentabilidade e;
- Avaliação custo versus sustentabilidade.

A análise dos critérios de sustentabilidade é feita de forma consolidada, incluindo a análise de prioridade atribuída pelos entrevistados, de modo a atender o objetivo específico de consolidar uma lista atualizada critérios sustentáveis para avaliação da carteira de projetos.

A última etapa, conclusão/verificação, é marcada pela revisão do significado dos dados, a regularidade, padrões e explicações. Esta análise é feita com base não somente nas respostas dadas diretamente às perguntas conforme Apêndice B, porém foram considerados os comentários feitos pelos entrevistados, de forma a permitir um entendimento mais abrangente do que o simples “sim” ou “não”, o que conforme Martins & Theóphilo (2009) é uma característica do modelo de entrevista semi-estruturada, na qual se busca obter “informações detalhadas sobre tema específico, a fim de levantar motivações, crenças, percepções e atitudes em relação a certa situação e/ou objeto da investigação” (p.89). Essa interpretação dos dados, segundo Gil (2012), está intimamente relacionada com a finalização da análise, de tal forma que é difícil separar estes processos.

O objetivo final é demonstrar como os critérios de sustentabilidade são utilizados na seleção da carteira de projetos de TI das organizações pela visão consolidada das empresas engajadas no desenvolvimento sustentável, se estes critérios são efetivamente utilizados, cruzando esta informação com a ordem de prioridade com que os gestores de TI os classificaram.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os resultados da pesquisa documental de cada caso analisado, bem como os dados obtidos durante os processos de entrevista. Após a exposição de cada caso, são apresentados os resultados da avaliação dos critérios de sustentabilidade, em análises comparativas, bem como a ordem de importância destes atribuída pelos entrevistados. Os direcionadores de custo versus sustentabilidade na adoção de critérios de sustentabilidade são apresentados ao final deste capítulo.

4.1 Caso 1

O estudo de caso 1 avalia a área de TI da Empresa 1, uma organização multinacional de origem brasileira, com operações em países das Américas, Europa e Ásia.

4.1.1 Perfil da empresa do caso 1

A empresa atua no fornecimento de *commodities* para as indústrias da construção e automotiva, além de atender segmentos de óleo e gás, energia eólica, máquinas e equipamentos agrícolas, mineração, entre outros. O grupo é composto por três empresas de capital aberto, com ações negociadas na BM&F Bovespa e na *New York Stock Exchange* (NYSE).

O grupo conta com diversas unidades de produção, escritórios comerciais, terminais portuários corporativos e ainda produz energia elétrica para alimentar algumas dessas unidades. Essas unidades encontram-se localizadas em diversos países da América Latina além de outras localizadas nos Estados Unidos, Canadá, Europa e Ásia.

A área de TI da Empresa 1, objeto do estudo de caso, conta com um profissional de TI alocado à cada área de negócio, atuando junto aos gestores destas áreas para avaliar as necessidades de sistemas, aplicações e recursos. Este representante tem papel destacado na captura e descrição inicial dos candidatos a integrarem a lista de projetos selecionados.

O caso 1 caracteriza-se pela adoção de modelo de terceirização para os serviços de *data center* e um modelo híbrido os equipamentos de usuários (microcomputadores), ou seja, a Empresa 1 tanto adquire diretamente estes equipamentos, quanto exercita a terceirização através de contratos de locação com empresas especializadas, em uma abordagem que pode sugerir um teste de mercado, conforme proposto por Earl (1996).

4.1.2 Sustentabilidade na empresa do caso 1

A Empresa 1 participa do ISE desde 2006, porém faz parte do grupo de organizações que não autoriza a publicação de seus questionários. Rentabilidade e crescimento com sustentabilidade são os objetivos principais de sua gestão estratégica, como pode ser verificado na Figura 13.



Figura 13 - Princípios da gestão estratégica da Empresa 1

FONTE: Relatório de responsabilidade social da Empresa 1

O grupo tem hoje cerca de 900 iniciativas de responsabilidade social e incentiva o trabalho voluntário de seus colaboradores, visando sensibilizar, mobilizar, capacitar e reconhecer as atividades realizadas por essa iniciativa. Do grupo fazem parte também uma fundação e um instituto, que são os catalizadores das ações de desenvolvimento sustentável, atuando em todos os países nos quais o grupo está localizado. O relatório de responsabilidade social aponta que a diretriz fundamental das ações relacionadas ao desenvolvimento sustentável visa contribuir para o crescimento das comunidades e da cadeia de negócios, de forma a gerar capital social.

As ações implantadas pelo grupo buscam a sintonia com o *Triple Bottom Line* (TBL), como pode ser verificado na Figura 14.

Para alcançar melhores resultados econômicos a Empresa 1 investe na cadeia de produção, com atenção para seus fornecedores. A busca destes resultados tem foco na melhoria da qualidade dos produtos e serviços que compra e no aumento do volume e na qualidade dos insumos recebidos. Com isso busca obter melhores índices de produtividade, com o aumento no volume de vendas; reforço na imagem do grupo e conquista da preferência dos clientes.



Figura 14 - Ações de responsabilidade social da Empresa 1

FONTE: Relatório de sustentabilidade da Empresa 1

Já nos resultados sociais, o grupo pretende obter a melhora da qualidade de vida e aumento da renda familiar da cadeia produtiva; geração de empregos; aumento no faturamento e na lucratividade das empresas e maior recolhimento de impostos; estímulos a temas de saúde e segurança no trabalho e compartilhamento de valores éticos com a cadeia de negócios.

Por fim, os resultados ambientais estão concentrados no estímulo ao reaproveitamento de coprodutos; melhoria da reciclagem da cadeia produtiva; aumento no número de licenças ambientais; implantação de sistema de gestão ambiental e controle do consumo de combustíveis dos veículos.

O gerente de TI afirmou conhecer o relatório de sustentabilidade, tecendo comentários sobre vários dos programas corporativos, em especial ao programa de reaproveitamento de água, que atinge mais de 97% de eficiência, com um volume de água tratado que corresponde ao abastecimento de água do estado de Nova York durante dois anos, considerando 19 milhões de habitantes e um consumo médio diário de 150 litros diários por pessoa. Nas palavras do entrevistado, “a água volta mais pura para a natureza do que quando foi captada”.

O entrevistado apontou que diversos dados constantes do relatório têm origem na área de TI, apurados por aplicações do ERP corporativo da organização.

4.1.3 Processo de seleção de projetos de TI no caso 1

De acordo com o entrevistado, o processo de seleção de projetos de TI é realizado com frequência anual, sendo iniciado pelos representantes da área de TI alocados às áreas de negócios. Esta fase é realizada até o mês de Setembro de cada ano, quando os estudos preliminares são encaminhados para a área de TI corporativa. A relação consolidada de

candidatos a projetos passa por um processo de priorização, a fim de gerar uma lista de classificação global. Os principais critérios que são utilizados nesta fase e que tem pesos diferentes são os seguintes:

- Aderência ao plano estratégico estabelecido;
- Critérios financeiros, como retorno do capital investido e análise de custo benefício e;
- Obrigações legais.

A lista de classificação global de projetos é debatida e validada pela área corporativa de TI, que inclui os representantes de TI das áreas de negócios. Os candidatos selecionados são então informados por esses representantes para os gestores das áreas de negócios, com o objetivo de dar conhecimento dos candidatos aprovados e permitir o ajuste de orçamento.

O entrevistado comentou que caso existam conflitos entre a lista de projetos validada e necessidades estratégicas ou políticas das áreas de negócios que porventura não tenham sido contempladas, o CIO (*Chief Information Officer*) é acionado para discussões em nível de diretoria da empresa a fim de obter a consolidação de uma lista final.

Revisões são realizadas, podendo a lista de projetos ser alterada caso não sejam confirmados os estudos técnicos iniciais que definiram a necessidade de recursos ou complexidade dos candidatos escolhidos. Nesta situação, projetos podem ser reavaliados, postergados ou até mesmo cancelados.

O processo de seleção de projetos deste estudo de caso apresentou características do modelo de funil, conforme defendido por Clark e Wheelwright (1993 como citado em Gavira, Ferro, Rohrich, & Quadros, 2007, p.86). Os critérios de sustentabilidade são utilizados na fase inicial da seleção, quando os projetos são debatidos no plano técnico para serem apresentados para a área corporativa de TI.

4.1.4 Avaliação dos critérios de TI Verde na seleção de portfólio do caso 1

Com a terceirização completa dos ativos do *data center*, o entrevistado apontou que o critério de sustentabilidade relacionado a equipamentos que incrementam o PUE (*Power Usage Effectiveness*) não é considerado pois a escolha destes ativos é atribuição exclusiva do fornecedor do serviço. Com relação à virtualização, apesar dos equipamentos serem de propriedade do fornecedor, a decisão sobre utilizar servidores virtualizados é tomada em conjunto entre os especialistas das duas empresas.

Os critérios relacionados a microcomputadores, como tecnologia de gestão de energia, equipamentos com selo de eficiência energética e equipamentos que levam em consideração redução de materiais tóxicos, de acordo com o entrevistado, não são utilizados na análise de portfólio uma vez que o grupo especifica apenas equipamentos de primeira linha, como HP e Lenovo, situados no quadrante de líderes do Gartner Group (Gartner, 2010).

Um ponto muito enfatizado pelo entrevistado foi com relação ao critério de telepresença. Segundo ele, como exemplo, as reuniões trimestrais entre o presidente da empresa, a partir do escritório no Brasil e todos os escritórios mundiais são realizadas utilizando esta tecnologia. O entrevistado apontou a redução com custos de viagens, além de possibilitar melhor padrão de vida para os participantes, que não precisam se deslocar de seus locais de residência. O aspecto de melhoria de padrão de vida para os participantes está em sintonia com o estudo de Moos et al. (2006). Em contrapartida, apesar de ter condições técnicas de implantar o teletrabalho, uma diretriz de recursos humanos não incentiva esta prática.

Entre critérios já implantados há bom tempo, o entrevistado listou a utilização de telefonia VoIP e equipamentos multifuncionais, especificamente em relação à impressoras. Outro critério também já implantado é a desmaterialização, com campanhas para conscientização de redução de impressões. Inicialmente, estes critérios foram introduzidos como escopo de projetos corporativos.

A posição da Empresa 1 com relação a *cloud computing* é de análise quanto a aspectos de segurança e está de acordo com o estudo de Carlos Jr et al. (2013), que verificaram ser esta a maior barreira para seu uso.

Quanto aos critérios relacionados à logística verde (reuso, renovação e reciclagem), o entrevistado os considerou como de menor importância, porém apenas a reciclagem não é considerada como critério para seleção de projetos.

No estudo de caso 1, foi verificado que a empresa utiliza *thin clients* para aplicações de varejo, com objetivo de reduzir custo e aumentar o fator segurança, uma vez que impede que este varejista tenha acesso a outras aplicações. O entrevistado afirmou desconhecer o uso de *terminal server* e ainda considerou o critério *screen savers* como algo obsoleto.

O entrevistado indicou a sua ordem de prioridade para os critérios de TI. Os critérios *cloud computing* e uso de *smatphones* e *tablets*, que apesar de não utilizados hoje, segundo o gestor de TI, devem se tornar tendências nos próximos anos.

As respostas do entrevistado da área de TI da Empresa 1, bem como seus principais comentários e a ordem de importância atribuída a cada critério podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1 - Aspectos sustentáveis avaliados na empresa do caso 1

Critério	Utiliza	Implantado	Importância	Comentários do Entrevistado
Teletrabalho	Não	Não	9	Apesar da tecnologia permitir, a empresa tem regras corporativas que não permitem o teletrabalho.
Telepresença	Sim	Sim	1	Considerada como um dos critérios mais importantes.
Desmaterialização	Sim	Sim	6	A empresa tem programas de conscientização de redução de papel e o critério é sempre utilizado na escolha de candidatos.
Virtualização de servidores	Não	Sim	4	A Empresa 1 utiliza o modelo de terceirização.
<i>Cloud Computing</i>	Não	Não	3	A organização ainda analisa questões relacionadas à segurança.
Equipamentos multifuncionais	Sim	Sim	7	Todas as impressoras são multifuncionais.
Equip. incremento de PUE	Não	Não	10	Decisão do fornecedor.
Tecnologia de gestão de energia	Não	Não	12	A empresa tem um modelo híbrido, mas tem equipamentos de primeira linha que já incorporam essa tecnologia. Considerado obsoleto.
<i>Terminal Server</i>	Não	Não	14	Não sabe e acredita que a arquitetura de rede/aplicação não necessite.
<i>Thin Client</i>	Sim	Sim	8	Especialmente para as aplicações de varejo. Fatores motivadores: custo e segurança.
<i>Screen Savers</i>	Não	Sim	18	Já é automático na configuração dos microcomputadores.
Selo de eficiência energética	Não	Não	11	O gestor de TI apontou que não sabe, mas considera algo obsoleto.
Redução de materiais tóxicos	Não	Não	13	O gestor de TI apontou que não sabe, mas considera algo obsoleto.
Reuso	Sim	Sim	15	Dentro do ciclo de vida, equipamentos são reutilizados.
Renovação e atualização	Sim	Sim	16	Os equipamentos que atendam o padrão e considerando o ciclo de vida podem ser atualizados.
Reciclagem	Não	Não	17	Equipamentos obsoletos são doados.
Telefonia VoIP	Sim	Sim	5	Prática adotada já há bom tempo.
<i>Tablets e Smartphones</i>	Não	Não	2	Especificamente para <i>tablets</i> , existem alguns em uso da empresa, mas não é permitido o uso de equipamentos próprios.

FONTE: Elaborado pelo Pesquisador a partir da entrevista com o gestor de TI da Empresa 1

4.1.5 Direcionamento custo versus sustentabilidade do caso 1

A decisão de terceirizar demonstra atenção para a redução dos custos, estando em concordância com Carlos Jr et al. (2013). Entretanto o fator desempenho, que pode ser proporcionado por uma empresa especializada de grande porte, é considerado importante, estando em sintonia com DiRomauldo & Gurbaxani (1998) e Earl (1996).

Em contrapartida, a decisão da Empresa 1 em utilizar microcomputadores de empresas líderes em tecnologia (Gartner, 2010) indica que a mesma deseja ter equipamentos que incorporem as últimas tecnologias disponíveis, razão pela qual o entrevistado apontou alguns critérios como obsoletos (vide Tabela 1), priorizando o desempenho.

4.2 Caso 2

O caso 2 avaliou a área de TI da Johnson Controls, uma empresa de origem norte americana, que conta com cerca de 170.000 funcionários no mundo.

4.2.1 Perfil da empresa do caso 2

A empresa foi fundada em 1885 em Wisconsin, Estados Unidos, a partir da invenção do termostato elétrico. Hoje atua com três divisões de negócios:

- *Automotive Experience*: Fornece produtos para interior de veículos, como; sistemas de assentos, painéis de instrumentos, sistemas de porta, interiores integrados, sistemas de capota, sistemas eletrônicos. Uma das marcas que faz parte desta divisão é a Recaro;
- *Power Solutions*: Fabricante de baterias automotivas, sob as marcas Heliar, Varta e Optima. A empresa foi a primeira a desenvolver baterias de íon lítio para produção de veículos elétricos. A empresa fornece também baterias especiais para o sistema *Start-Stop*, que melhoram a eficiência do consumo de combustível entre 5 a 10%, além de reduzir a emissão de gases de efeito estufa (GEE);
- *Building Efficiency*: Fornece sistemas de ar condicionado (residenciais e empresariais) e de automação predial, soluções de segurança e detecção e incêndio, refrigeração industrial e serviços de manutenção. Dona das marcas York, Sabroe, Metays e Frick, a empresa atua com soluções de eficiência energética que ajudam a reduzir mais de 19 milhões de toneladas de CO₂, gerando economia para seus clientes de US\$7,5 bilhões, desde o ano 2000.

As divisões da Johnson Controls tem estrutura administrativa autônoma. No Brasil, são três entidades (empresas legalmente constituídas) independentes entre si.

Para este trabalho, a pesquisa foi realizada com a área de TI da divisão *Building Efficiency*. Este estudo de caso apresenta a característica da empresa em realizar atividades relacionadas ao ambiente de TI majoritariamente de forma interna. O *data center*, de pequeno porte não é terceirizado e também os equipamentos de usuários (*notebooks*) são adquiridos diretamente pela empresa. Apenas as impressoras são terceirizadas.

4.2.2 Sustentabilidade na empresa do caso 2

Além do DJSI, a empresa é reconhecida por seu apelo sustentável também por outros índices e instituições, como: *FTSE4Good Index Series*, *S&P 500 Carbon Disclosure leadership Index*, *Calvert Social Index*, *Domini 400 Social Index*, *KLD*, *Maplecroft Climate Index Benchmark* e *NASDAQ DMX CRD Global Sustainability 50 Index*.

O relatório de negócios e sustentabilidade da empresa está disponível em sua página da internet (Johnson Controls, 2012) e é baseado no *Triple Bottom Line* (TBL), ou seja, alia a prosperidade econômica e a responsabilidade social à liderança ambiental. A empresa se autodeclara atendendo o nível de aplicação A do GRI, tendo seu relatório também disponibilizado em sua página da internet. Estes relatórios compreendem a organização como um todo e não existe um relatório de sustentabilidade específico para a operação brasileira.

No pilar da prosperidade econômica, a Johnson Controls investe para ter seus escritórios e fábricas aderentes à certificação LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*). Esse investimento também é aplicado na reforma de fábricas que foram construídas muito antes dos conceitos desta certificação.

No aspecto de reciclagem, no Brasil a empresa aponta que recicla 98% das baterias que produz, sendo que desde o lançamento deste programa em 2005, cerca de oito milhões de baterias já foram recicladas. A empresa ainda atua na automação de edifícios, sendo a eficiência energética um objetivo constante deste tipo de solução.

As ações de responsabilidade social da Johnson Controls fazem com que a empresa tenha obtido a quinta colocação entre as 100 melhores empresas de cidadania, segundo a revista *Corporate Citizens*, em 2012 e a décima quarta posição em 2013 (*Corporate Responsibility Magazine*, 2013). Neste pilar, a empresa atua com foco em:

- Filantropia: O suporte financeiro e o envolvimento dos funcionários atuam como elementos direcionadores desta ação;
- Diversidade: A diversidade é considerada tanto na força de trabalho quanto nos fornecedores da empresa;
- Engajamento e desenvolvimento de funcionários;
- Ética e direitos humanos;
- Saúde e segurança.

No pilar da liderança ambiental, a empresa define três estratégias para direcionar sua linha de sustentabilidade corporativa, sendo:

- Redução do impacto ambiental de suas operações;

- Melhoramentos na sustentabilidade de sua cadeia de fornecimento;
- Aumento das receitas de produtos e serviços ambientalmente responsáveis.

Para mensurar a evolução de suas ações de sustentabilidade, a Johnson Controls desenvolveu um sistema de medidas (*Scorecard*) que foi introduzido em 2008, que avalia as intensidades energéticas, de emissão de gases de efeito estufa (GEE), de uso de água e de rejeitos. A Figura 15 apresenta os gráficos destes indicadores.

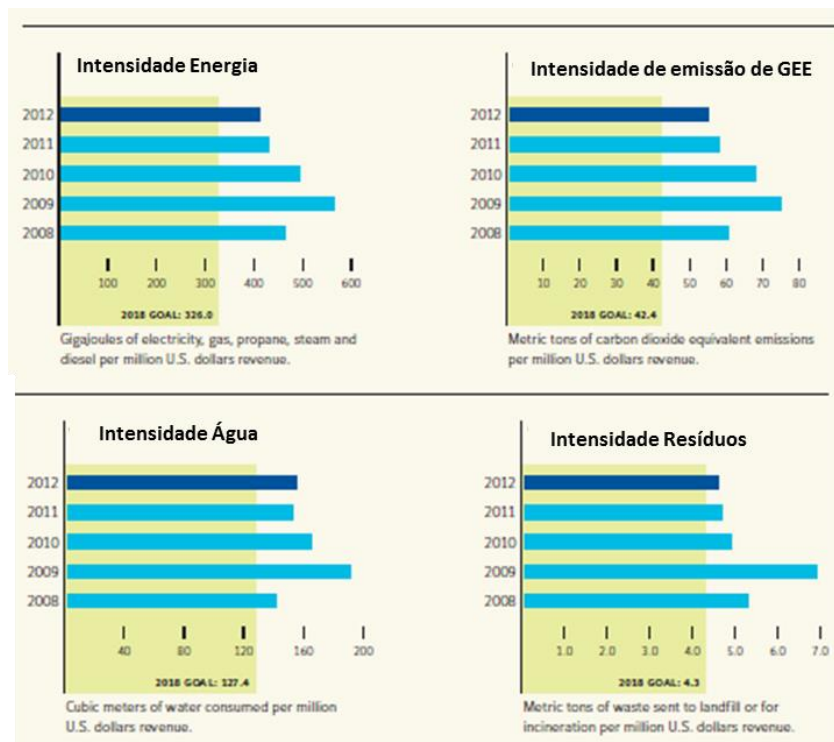


Figura 15 - Indicadores de sustentabilidade da Johnson Controls

FONTE: (Johnson Controls, 2012)

Todos os novos produtos da Johnson Controls desenvolvidos a partir de 2012 passam por uma revisão de projeto para avaliar a aderência dos mesmos aos princípios de sustentabilidade definidos pela empresa. Em especial na área de *Building Efficiency*, a empresa apresentou um estudo sobre a eficiência energética em edifícios na Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável Rio + 20.

A entrevistada afirmou ter conhecimento do relatório de sustentabilidade da empresa, porém não o leu. Com relação às práticas de sustentabilidade, ressaltou que a eficiência dos produtos e soluções da Johnson Controls ajudam a reduzir poluentes e gases de efeito estufa (GEE), atuando na redução de consumo de água e energia.

4.2.3 Processo de seleção de projetos de TI no caso 2

Os projetos de seleção de TI do caso 2, de acordo com a entrevistada, é estruturado a partir das demandas das áreas de negócios. A partir da identificação desta demanda, a área de TI executa uma avaliação dos candidatos, considerando os seguintes fatores:

- Impacto nos objetivos e estratégia da empresa;
- Complexidade;
- Departamentos afetados e;
- Relação custo versus benefício.

Os projetos candidatos são então dispostos em uma matriz ponderada e categorizados em:

- *Small Change*: pequena mudança, normalmente necessita de poucos recursos e não causa impacto em outras áreas que não a demandante;
- *Small Project*: projeto de pequeno porte;
- *Enhancement*: mudança em sistema existente, que exige uma quantidade razoável de recursos e pode impactar em mais de uma área e;
- *Project*: projeto de médio/grande porte.

O processo de seleção é realizado de acordo com a categoria do projeto e em níveis de aprovação. O primeiro nível é composto pela gerente de TI e os diretores de área Brasil. O segundo nível é composto pelo diretor de TI América Latina, Gerente de Aplicação América Latina, Gerente de Governança e PMO América Latina. Os candidatos de maior impacto podem requerer a aprovação do CIO (*Chief Information Officer*) da divisão mundial.

O processo de seleção de projetos pode receber revisões devido a mudanças de prioridades apontadas pela própria área demandante ou então por falta de definições detalhadas durante a execução de um projeto. A avaliação é mensal, desde que demandada por solicitações das áreas.

4.2.4 Avaliação dos critérios de TI Verde na seleção de portfolio do caso 2

A característica de não terceirizar os serviços de *data center* é verificada na preocupação quanto aos aspectos de consumo de energia de seus equipamentos, com a utilização de equipamentos de primeira linha. De acordo com a entrevistada, os servidores *blade* são IBM, um dos fornecedores considerados no quadrante de líderes do Gartner Group

(Gartner, 2013). A utilização de servidores mais modernos, por seu menor consumo de energia elétrica, auxilia no incremento do PUE.

Um critério que recebeu ênfase especial da entrevistada no aspecto de consumo de energia elétrica é a virtualização de servidores. A contribuição percebida com a virtualização se deu na redução de espaço físico, no consumo de energia e ainda na necessidade de refrigeração de ar, sendo que esta preferência continuará a ser utilizada em todas as análises futuras.

Equipamentos de usuários (*notebooks*) são adquiridos da HP, empresa que é líder de acordo com o quadrante do Gartner Group (Gartner, 2010). A entrevistada aponta que estes equipamentos são de primeira linha, sendo mais robustos e exigem menores esforços com manutenção. Os critérios tecnologia de gestão de energia, equipamentos com selo de eficiência energética e que atendem a legislação de redução de materiais tóxicos já fazem parte das especificações destes microcomputadores. As impressoras são terceirizadas, mas devem ser multifuncionais, integrando função *scanner* e fax.

O critério *terminal server* é utilizado como uma solução técnica, sempre que é necessário interligar sistemas de outras plantas da empresa. O critério de utilização de *thin client*, não é utilizado no Brasil, entretanto segundo informado pela entrevistada, está em análise na matriz. Outro critério ainda não utilizado no Brasil, mas com aplicações já utilizadas na matriz é a utilização de *tablets*, especialmente para os técnicos de manutenção, que podem ter acesso à documentação de forma mais prática e receberem informações de próximos atendimentos.

Apesar de somente utilizar redes em nuvem (*cloud*) corporativa, a entrevistada afirmou não ver problemas em sua utilização devido às questões de segurança. O critério *screen saver* foi considerado obsoleto, uma vez a tecnologia atual já permite que o monitor do *notebook* se desligue depois de decorrido o tempo previamente definido.

Os critérios relacionados a reuso, renovação e reciclagem são utilizados e implantados na Johnson Controls. A renovação foi citada apenas para servidores, enquanto que para microcomputadores a relação de custo e benefício, segundo a entrevistada, não é favorável para atualizar equipamentos que já alcançaram o fim do ciclo de vida. A reciclagem do equipamentos de TI é realizada com a devolução para os fabricantes.

A telefonia VoIP já está implantada em escritórios mais novos. Para escritórios existentes a migração é realizada como projeto corporativo.

Nos critérios de *IT for Green*, a desmaterialização foi considerada pela entrevistada como um objetivo em todos os projetos, com a utilização de *workflows* para aprovação

eletrônica, eliminando a necessidade de impressão para coleta de assinaturas. Projetos corporativos para redução de impressões são realizados frequentemente.

O critério de teletrabalho é uma necessidade da empresa do caso 2 pela descentralização dos técnicos que atendem clientes em locais distantes de escritórios da empresa. A telepresença é uma iniciativa corporativa mundial.

A gerente de TI da Johnson Controls apontou a sua ordem sequencial dos critérios de TI Verde considerando sua opinião pessoal, que porém pode ser considerada em linha com os critérios adotados pela empresa. Apesar de não ser utilizado hoje, o critério relacionado ao uso de *tablets* e *smartphones* foi posicionado em quarto lugar na preferência da entrevistada, pois existe grande tendência de ser empregada em futuro próximo.

A Tabela 2 apresenta as respostas da entrevistada da área de TI da Empresa do caso 2 e a sequencia de importância de cada critério.

Tabela 2 - Aspectos sustentáveis avaliados na empresa do caso 2

Critério	Utiliza	Implantado	Importância	Comentários do Entrevistado
Teletrabalho	Sim	Sim	5	Teletrabalho é uma característica no tipo de negócio da empresa.
Telepresença	Sim	Sim	7	É um programa corporativo mundial e está implantado no Brasil.
Desmaterialização	Sim	Sim	3	Está sendo implantado um projeto que reduz em 20% a quantidade de impressoras.
Virtualização de servidores	Sim	Sim	1	Atualmente, sempre que possível, as aplicações utilizam servidores virtualizados.
<i>Cloud Computing</i>	Sim	Sim	2	Utilizada <i>cloud</i> privada da matriz, em projetos corporativos.
Equipamentos multifuncionais	Sim	Sim	9	Todas as impressoras são terceirizadas e multifuncionais.
Equip. incremento de PUE	Sim	Sim	10	A redução no consumo de energia elétrica é significativa quando se utilizam equipamentos mais modernos que já incorporam tecnologia de redução de consumo de
Tecnologia de gestão de energia	Sim	Sim	11	O parque de microcomputadores é trocada a cada 3 anos e acompanha as tecnologias limpas.
<i>Terminal Server</i>	Sim	Sim	14	Sempre que necessário para interligar com sistemas de outras unidades da empresa.
<i>Thin Client</i>	Não	Não	17	O modelo está sendo analisado na matriz, mas não ainda no Brasil.
<i>Screen Savers</i>	Não	Não	18	A tecnologia utilizada atualmente desliga o monitor depois de um tempo sem uso.
Selo de eficiência energética	Não	Não	13	Não é considerado, pois os equipamentos já são de primeira linha.
Redução de materiais tóxicos	Não	Não	12	Não é considerado, pois os equipamentos já são de primeira linha.
Reuso	Sim	Sim	15	Desde que estejam dentro do período de vida útil do equipamento.
Renovação e atualização	Sim	Sim	16	Sim para servidores, com expansão e extensão de garantia. Para microcomputadores não é utilizado.
Reciclagem	Sim	Sim	8	Os equipamentos obsoletos são retornados para fim apropriado.
Telefonia VoIP	Sim	Sim	6	Novos escritórios já entram com o conceito VoIP e escritórios existentes vão sendo migrados.
<i>Tablets e Smartphones</i>	Não	Não	4	Custo ainda é alto, mas é tendência para futuro. Nos EUA os técnicos de manutenção da empresa já utilizam aplicações específicas em <i>tablets</i> .

FONTE: Elaborado pelo Pesquisador a partir da entrevista com o gerente de TI da Empresa 2

4.2.5 Direcionamento custo versus sustentabilidade no caso 2

Os aspectos de redução de custo foram citados pela entrevistada como relevantes para garantir a competitividade do negócio, entretanto, o bom desempenho da área também foi considerado como fator igualmente importante.

Ações que visam reduzir o consumo de energia elétrica têm como motivador o aspecto custo e estão em linha com Appasami & Suresh (2011) e Molla & Abareshi (2012). Assim, a adoção de critérios como a virtualização e ainda contar com servidores de primeira linha são importantes para a redução de custo.

A decisão de privilegiar compra de servidores e microcomputadores de primeira linha, que são mais caros, visa garantir que sejam reduzidos problemas de manutenção e conseqüentemente perda de produtividade, privilegiando o desempenho, conforme defendido por Nidumolu et al. (2009). Estes equipamentos já incorporam tecnologias mais recentes, alinhadas com critérios de TI Verde.

4.3 Caso 3

O objeto de estudo do caso 3 é a área de TI da Empresa 3, sendo esta a organização que participou da entrevista piloto.

4.3.1 Perfil da empresa do caso 3

Trata-se de uma empresa multinacional do setor de tecnologia, que direciona seus esforços de inovação para um portfólio de produtos ambientalmente sustentáveis. A Empresa 3 está presente em mais de 180 países, contando com cerca de quatrocentos mil funcionários. No Brasil, o grupo possui mais de nove mil funcionários, distribuídos em oito empresas, que conta com 14 fábricas, 7 centros de desenvolvimento e escritórios regionais.

A área de TI presta serviços para todas as empresas do grupo, terceirizando os serviços de *data center*, mas mantém o parque de microcomputadores em seu ativo. A área é considerada suporte para os negócios principais do grupo.

4.3.2 Sustentabilidade na empresa do caso 3

A empresa é líder em um dos super-setores do DJSI e indica em seu relatório de sustentabilidade mundial que é possível ter grandes oportunidades de negócios criados pela

sustentabilidade. A empresa aponta um tripé de itens com os quais novos negócios sustentáveis devem ser pensados, sendo eles:

- Responsabilidade que a empresa assume para contribuir com o desenvolvimento sustentável no nosso planeta;
- Crescimento. A empresa crê que produtos e serviços inovadores auxiliam seus clientes a buscar novas oportunidades de negócios, melhorando o desempenho ecológico e obtendo lucros de forma sustentável e;
- Eficiência, que a empresa aponta como um elemento chave para o desenvolvimento sustentável.

Em 2012, o faturamento de produtos de seu portfolio ambiental cresceu 10%, alcançando 42% do faturamento global da organização. O foco de seus produtos sustentáveis está fortemente embasado na eficiência energética, segurança, produtos livres de componentes perigosos, disponibilização de produtos não mais utilizados e reciclagem.

Os produtos instalados em sua base de clientes contribuíram para uma redução de 1% do total de emissões de CO₂ no mundo em 2011 (Dow Jones, 2012) ou 332 milhões de toneladas emissões de CO₂, que a empresa credita como sendo a emissão de CO₂ das cidades de Nova Iorque, São Paulo, Londres, Berlin, Moscou, Jacarta, Tóquio, Hong Kong e Melbourne, juntas.

Na gestão de portfolio de produtos, a organização atua com foco em crescimento sustentável e para tanto busca atuar em mercados nos quais possa ter a 1^a ou 2^a posição de *Market Share*. O portfolio de produtos e soluções é constantemente adaptado para alinhar com as tendências de globais.

A empresa publica relatório de sustentabilidade na matriz, apresentado a estratégia mundial, incluindo produtos e soluções sustentáveis. O relatório brasileiro apresenta as áreas em que os produtos e soluções sustentáveis são utilizados na operação brasileira. O gerente de sustentabilidade é o responsável por esta publicação

No âmbito brasileiro, foi criado o Programa de Sustentabilidade, dirigido por um conselho gestor, que definiu os três pilares do programa no Brasil como sendo: meio ambiente, cidadania corporativa e desenvolvimento de portfolio ambiental. O programa é conduzido pelo *Sustainability Office*, que tem como responsabilidades:

- Efetuar a governança do programa, lançando ações de fomento e avaliando o desenvolvimento do mesmo;
- Atuar como ponto de ligação entre o comitê gestor e os grupos de trabalho;

- Atuar como elemento de referência para o conceito de sustentabilidade.

Os grupos de trabalho guiam-se pelos princípios do TBL (dimensões econômicas, ambientais e sociais) na proposição de projetos para o comitê gestor, respaldados por avaliações de riscos e oportunidades. Os grupos de trabalho tem também a responsabilidade pela implementação dos projetos de sustentabilidade, assim como sua integração aos processos de negócios.

O relatório de sustentabilidade da filial brasileira, assim como o da matriz, também está alinhado ao GRI, G3.1, Nível de Aplicação B. A empresa teve atuação também durante a Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável Rio + 20, apresentando diversos projetos relacionados aos aspectos sustentáveis de seus produtos.

O gerente de sustentabilidade apresentou sucintamente alguns dos projetos de sustentabilidade que são conduzidos pela empresa, como a coleta seletiva, o trabalho voluntário realizado com as comunidades que estão em torno das instalações da empresa. Existe também uma fundação, que também atua com as comunidades. Em 2013, cerca de 445 colaboradores participaram de projetos voluntários. A empresa mantém constante acesso com o público externo através da página de internet, mídias sociais e blogs.

Os projetos de sustentabilidade são selecionados de acordo com a relevância para a organização e para a comunidade, pela relação de custo e benefício e ainda pela quantidade de recursos necessários. O gerente de sustentabilidade ponderou como um critério básico que os projetos estejam alinhados ao planejamento estratégico da empresa.

Estes projetos são escolhidos pelo *Sustainability Office*, pelos departamentos que os propõe e em última instância pelo Comitê de Sustentabilidade, sendo esta avaliação feita em periodicidade anual, com revisão também anual.

O entrevistado da área de TI da empresa afirmou conhecer o relatório de sustentabilidade, apesar de não tê-lo lido na íntegra. Este profissional apontou projetos de TI ligados à sustentabilidade como exemplos de ações que a empresa implanta campo do desenvolvimento sustentável.

4.3.3 Processo de seleção de projetos de TI no caso 3

Na gestão de portfólio de projetos de TI, o processo é caracterizado por três fases distintas: levantamento de demanda, consolidação de demanda pelos critérios de seleção e seleção do portfólio. Todos os candidatos a projetos devem estar em sintonia com a estratégia da organização para serem considerados no processo de seleção de portfólio.

A primeira fase é iniciada com reuniões individuais entre os representantes de cada área de negócios ou área central e o representante da área de tecnologia da informação. Esta fase, que ocorre nos primeiros meses do ano, coleta a necessidade de novos processos ou ferramentas (demanda), em entrevista estruturada, na qual são avaliados:

- Quais áreas estão envolvidas na demanda (uma única área, mais de uma área, etc.);
- Descrição detalhada do problema e abordagem da solução pela perspectiva do negócio;
- Avaliação de retorno do investimento, tanto em valores monetários quanto em períodos de tempo;
- Estimativa de riscos;
- Alinhamento às regras internas da empresa;
- Sinergias e interoperabilidades.

Na segunda fase todas as demandas internas são consolidadas e são incluídos os projetos corporativos informados pela matriz da organização. O gerente de infraestrutura e o gerente de sistemas são os responsáveis por esta atividade e avaliam sinergias, possíveis conflitos e pontos impeditivos, consolidando uma planilha com todos os projetos que serão submetidos ao comitê da diretoria executiva.

A terceira fase, ou seja, a seleção de portfólio avalia os candidatos a projetos em um processo de funil, como apresentado por Clark e Wheelwright (1993 como citado em Gavira, Ferro, Rohrich, & Quadros, 2007, p.86). O primeiro ponto de decisão avalia se as demandas foram geradas por projetos corporativos da matriz, seguido por projetos que atendam exigências legais ou fiscais. Segundo o entrevistado da área de TI, esses projetos são sempre implantados.

O segundo ponto de decisão avalia se os projetos são requeridos em virtude de esgotamento do ciclo de vida do produto. No caso desta organização, o ciclo de vida do produto é restrito ao software, uma vez que a organização atua no modelo de terceirização de ativos e serviços. Microcomputadores e outros equipamentos de usuário são avaliados pelas gerências funcionais e incluídos em sua previsão de custos para efeito de elaboração de orçamento, também sendo excluídas deste processo. Este segundo ponto de decisão nem sempre habilita os projetos a serem executados, pois existe a busca de alternativas para estender este ciclo de vida (extensão de garantia e extensão de suporte).

Esgotados essas categorias de projetos, são avaliados todos os demais candidatos a projetos pelos critérios de retorno financeiro e de investimento, retorno em períodos de tempo e avaliação de risco. Os projetos são então agrupados em três categorias: projetos preferenciais (“*preferred projects*”), projetos interessantes mas que não tem prioridade (“*nice to have projects*”) e finalmente projetos descartados (“*discharged projects*”). Havendo recursos, tanto financeiros quanto humanos, os projetos preferenciais que apresentarem os maiores retornos serão os escolhidos. Os projetos “*nice to have*” somente serão executados caso projetos preferenciais tenham que ser interrompidos e os projetos descartados definitivamente não sejam empreendidos. Os projetos selecionados neste processo serão implantados ao longo do ano seguinte.

O Quadro 9 resume os pontos de decisão utilizados na terceira etapa do processo de seleção de projetos de TI da organização.

Quadro 9 - Pontos de decisão de seleção de projetos do caso 3

Ponto de decisão	Avaliação
1º nível	Projetos corporativos da matriz
	Projetos que atendam requisitos legais/fiscais
2ª nível	Obsolescência tecnológica mandatória
3º nível	Retorno financeiro e de investimento
4º nível	Retorno em tempo
5º nível	Estimativa de risco

FONTE: Elaborado pelo Autor a partir da entrevista com o gerente de infraestrutura de TI da Empresa 3

4.3.4 Avaliação dos critérios de TI Verde na seleção de portfólio do caso 3

A opção da terceirização do *data center* faz com que os critérios de equipamentos que incrementem o PUE e mesmo virtualização de servidores não sejam considerados significativos para a área de TI da Empresa 3, segundo o entrevistado da área de TI. No caso da virtualização, a Empresa 3 não faz objeção que o provedor de serviços utilize esses ambientes.

Segundo o entrevistado de TI, alguns dos critérios apresentados na pesquisa já estão integrados às plataformas de equipamentos mais modernas. Foram citados os critérios de microcomputadores com tecnologia de gestão de energia, equipamentos com selo de eficiência energética e utilização de equipamentos multifuncionais.

Dentre os critérios que potencializam os aspectos positivos da TI, teletrabalho e telepresença são utilizados em âmbito mundial e foram implantados como programas corporativos. Apesar de não estarem disponíveis os detalhes de seleção de projetos corporativos pela matriz da organização, de acordo com o entrevistado da área de TI, os

mesmos foram selecionados pelo critério de redução de custos e estão sendo implantados em todas as filiais em uma única plataforma de *hardware/software* de cobertura global. A melhoria das condições de trabalho, evitando que os funcionários tenham que se deslocar, apesar de ser um fator decorrente da decisão de redução de custo, de acordo com o entrevistado da área de TI, foi um fator bastante apreciado. Estas considerações confirmam, para o caso 3, os estudos de Moos et al. (2006) e Ruth (2011).

A redução de papel em prol de tecnologias que utilizem internet ou intranet é uma preocupação constante da área de TI da Empresa 3, que implantou um programa corporativo que somente permite a impressão mediante uma senha introduzida na própria impressora.

O critério de considerar equipamentos que atendam a legislação de redução de resíduos tóxicos não é utilizada na Empresa 3, que segundo o gerente de infraestrutura de TI somente considera a ergonomia dos equipamentos adquiridos. A empresa tem definições globais para definir a compra de microcomputadores, adotando fabricantes como Dell e HP, ambas situadas no quadrante de líderes do Gartner Group (Gartner, 2010).

O entrevistado da área de TI apontou que o critério de *screen saver* não é considerado como um elemento que faça distinção entre projetos, uma vez que é empregado para fins de política de segurança da informação.

O recurso de utilizar um *terminal server* é aplicado sempre que existe essa necessidade técnica. Com relação ao uso de *thin clients*, o entrevistado da área de TI citou que os mesmos eram utilizados quando a empresa adotava *mainframes* e que hoje não existe nenhum estudo para voltar a ter esse tipo de *interface*.

Reuso, renovação e atualização de equipamentos são empregados, desde que dentro do ciclo de vida útil dos equipamentos, para o aspecto *hardware* ou pelo suporte técnico para versões de *software*. A empresa doa os microcomputadores obsoletos para organizações sem fins lucrativos.

O critério de *cloud computing* só é permitido ser utilizado em redes privadas. O entrevistado enfatizou que ainda não existe uma base sólida de conhecimento para confirmar os aspectos de segurança de uma rede pública.

Tendo sido a empresa que participou da pesquisa piloto, os critérios de VoIP e uso de *smartphones* e *tablets*, tiveram resposta positiva quanto a utilização tanto como critério, quanto em sua aplicação. Apenas para os *tablets*, o entrevistado da área de TI apontou que atualmente somente a diretoria tem acesso a este recurso, mas acredita que com a utilização mais maciça e redução de preços, esta deve ser uma tendência inevitável.

Em relação à ordem de importância dos critérios na análise da carteira de projetos, a sequência indicada pelo gerente de infraestrutura de TI guarda coerência com as definições da organização.

Apesar do critério de *cloud computing* não ser considerado na seleção de projetos devido a questões de segurança da informação, foi avaliada pelo entrevistado como um dos mais importantes na relação de itens de TI Verde.

A Tabela 3 apresenta o resumo das respostas do entrevistado da área de TI.

Tabela 3 - Aspectos sustentáveis avaliados na empresa do caso 3

Critério	Utiliza	Implantado	Importância	Comentários do Entrevistado
Teletrabalho	Sim	Sim	8	Programa corporativo mundial
Telepresença	Sim	Sim	4	Programa corporativo mundial.
Desmaterialização	Sim	Sim	5	As impressoras somente imprimem mediante a digitação de uma senha pessoal na própria impressora, o que evita documentos esquecidos nas mesmas.
Virtualização de servidores	Sim	Sim	1	A empresa terceiriza o <i>data center</i> porém não restringe seu fornecedor em utilizar, sempre que possível e dependendo do desempenho das aplicações.
<i>Cloud Computing</i>	Não	Não	3	Somente se for uma rede da própria empresa, utilizada por mais de uma filial.
Equipamentos multifuncionais	Sim	Sim	9	Para eficiência energética, redução de espaço, e simplificação do processo de
Equip. incremento de PUE	Não	Não	15	Considerado como não significativo.
Tecnologia de gestão de energia	Sim	Sim	14	Faz parte da definição corporativa mundial.
<i>Terminal Server</i>	Sim	Sim	2	Sempre que necessário.
<i>Thin Client</i>	Não	Não	17	Não faz parte da estratégia de TI da empresa..
<i>Screen Savers</i>	Não	Sim	16	O foco principal é segurança. A economia vem em consequência.
Selo de eficiência energética	Não	Não	13	Por custo e pelo fato que quase todos os equipamentos já estarem adaptados a este
Redução de materiais tóxicos	Não	Não	18	No aspecto legislação, somente são considerados aspectos de ergonomia.
Reuso	Sim	Sim	10	Sempre que possível, definido pelo nível de obsolescência do equipamento.
Renovação e atualização	Sim	Sim	12	Anteriormente era considerado como ineficiente, foi utilizado recentemente nas atualizações de software.
Reciclagem	Sim	Sim	11	Os equipamentos, quando alcançam o final do ciclo de vida para a corporação são doados para organizações sem fins lucrativos.
Telefonia VoIP	Sim	Sim	6	Todos os novos escritórios da empresa utilizam o conceito.
<i>Tablets e Smartphones</i>	Sim	Sim	7	Smartphones estão ficando cada vez mais difundidos na empresa.

FONTE: Elaborado pelo Pesquisador a partir da entrevista com o gerente de infraestrutura de TI da Empresa 3

4.3.5 Direcionamento custo versus sustentabilidade no caso 3

O aspecto de redução de custos foi colocado pelo gerente de infraestrutura de TI como a razão principal para a utilização de diversos critérios de TI Verde, entre eles telepresença e teletrabalho, já citados acima e ainda utilização de equipamentos funcionais, microcomputadores com tecnologia de gestão de energia e desmaterialização, principalmente relacionado à redução de uso de papel.

Segundo o entrevistado da área de TI, o efeito de várias das práticas da organização serem sustentáveis pode ser considerado como secundário. Ainda de acordo com o

entrevistado, a área de TI da organização sendo corporativa e de suporte para o negócio, sofre com pressões constantes para redução de custos.

Esta postura está de acordo com o que foi considerado por diversos autores (Appasami & Suresh, 2011), (Molla & Abareshi, 2012), (Murugesan, 2008), sem no entanto ter sido verificada uma visão estratégica conforme Nidumolu et al. (2009).

4.4 Caso 4

A Empresa 4 tem na TI o seu negócio fim, entretanto o objeto deste caso 4 se concentra nas suas necessidades internas de soluções de TI.

4.4.1 Perfil da empresa do caso 4

A empresa analisada no caso 4 é uma empresa multinacional do setor de tecnologia da informação, que atua tanto no desenvolvimento de aplicações quanto no atendimento a seus clientes no modelo de provedor de serviços de TI. Presente em 47 países e contando com mais de 75 mil funcionários (sendo cerca de 60 mil engenheiros), a empresa atende clientes dos mercados de manufatura, varejo e serviços, setor público, saúde e transporte, serviços financeiros, telecomunicações, mídia e tecnologia, energia e utilidades.

A área de TI, objeto deste estudo de caso, está estruturada a partir de definições corporativas da matriz e “adquire” serviços das áreas de negócios para suprir suas próprias necessidades, como por exemplo serviços de *data center* e aquisição de equipamentos de usuários.

4.4.2 Sustentabilidade na empresa do caso 4

A empresa apresenta em seu organograma uma área de responsabilidade corporativa, liderada por um vice-presidente, a qual está ligada o escritório de responsabilidade corporativa e sustentabilidade. A empresa faz parte do DJSI desde 2012 e tem seu relatório de disponibilizado em sua página internet, sendo este escrito de acordo com os padrões GRI e assegurado por uma empresa de auditoria. A empresa declara que o relatório de sustentabilidade atende ao nível de qualificação A+ do GRI. O relatório é de âmbito mundial, não tendo uma versão para a operação no Brasil.

A empresa comercializa serviços e soluções que atendem critérios de sustentabilidade identificados na pesquisa bibliográfica, como soluções de *cloud computing*, que são também

aplicadas em sua própria operação. Um produto relacionado à sustentabilidade comercializado pela Empresa 4 provem da parceria com uma empresa que produz *softwares* de ERP, com módulos voltados para a mensuração de indicadores de desempenho sustentável.

As plataformas que a empresa implanta para seus clientes permitem que os mesmos utilizem o teletrabalho e a telepresença de forma mais intensa. Esses critérios são também incentivados na utilização por seus funcionários. Em seu relatório, a Empresa 4 aponta que estas práticas são fatores favoráveis para a redução da emissão de GEE, estando em linha com a tendência otimista sobre os resultados de teletrabalho, conforme defendido por Moos et al. (2006) e Ruth (2011).

Com relação a indicadores de sustentabilidade da empresa objeto de estudo do caso 4, os mesmos são apresentados em grupos, seguindo o padrão do TBL:

- Desenvolvimento de negócios, contando com indicadores como: satisfação do cliente, soluções para aspectos sociais e do ambiente (segmentados em saúde e energia) e receitas com soluções de computação em nuvem (*cloud computing*);
- Comprometimento ambiental apresenta indicadores como gestão da pegada de carbono, otimização de emissão de GEE pela frota de veículos, quantidade de horas em teletrabalho, número de plantas com a certificação ISO 14000, avaliação de fornecedores e ainda o número de plantas que aderem ao conceito sustentável da empresa.
- Responsabilidade social, que envolve treinamentos nos princípios éticos e de segurança da empresa, treinamento e recrutamento de funcionários, acompanhamento de desenvolvimento de carreiras, diversidade, absenteísmo e satisfação dos colaboradores.

Aos pilares do TBL, a Empresa 4 acrescenta a Governança para criar os domínios de seu programa de sustentabilidade, conforme pode ser verificado na Figura 16.

Com relação ao domínio de governança, a Empresa 4 busca assegurar que as melhores práticas de governança sejam aplicadas, em conformidade com regulações internacionais e também que os princípios éticos são seguidos.

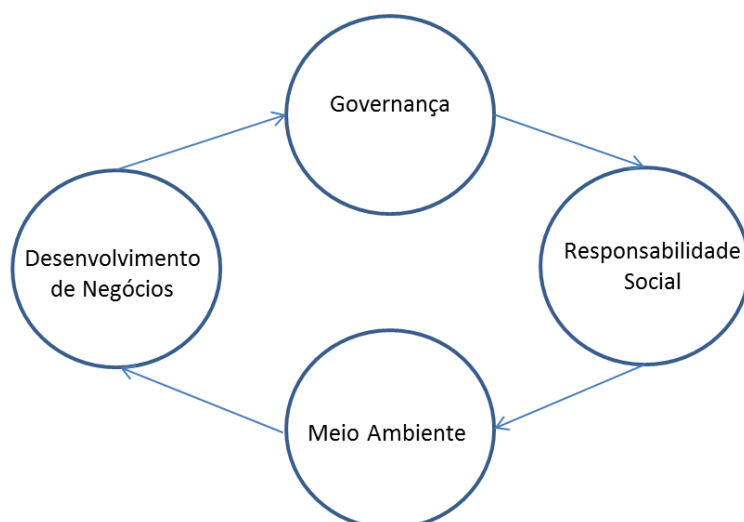


Figura 16 - Domínios do programa de responsabilidade social da Empresa 4

FONTE: Relatório de responsabilidade corporativa da Empresa 4

A responsabilidade social é dirigida para os funcionários da empresa, através de programas corporativos que visam melhorar o ambiente de trabalho e o impacto social para a comunidade.

O comprometimento ambiental busca a consolidação de iniciativas “verdes” para reduzir o impacto das operações sobre emissões de GEE, melhorar a eficiência energética, utilização de energia renovável, redução de resíduos, melhorias nos processos de compras e redução de viagens.

O domínio de desenvolvimento de negócios tem como foco apresentar alternativas sustentáveis para as necessidades de seus clientes, suportando-os nesta jornada rumo à transformação de TI.

O CIO da Empresa 4 no Brasil demonstrou conhecimento das iniciativas desenvolvidas pela empresa, em seu aspecto interno. O relatório de sustentabilidade não só é conhecido como também indicadores da operação no Brasil (cerca de 50) são fornecidos para a elaboração do relatório mundial.

O diretor de consultoria também está alinhado às práticas de sustentabilidade da Empresa 4, entretanto seu foco se dá mais para os produtos e soluções que a organização provê para seus clientes. Ambos conhecem ações que a empresa pratica, porém somente o CIO foi incisivo em apontar como estas são divulgadas para os públicos interno e externo.

O diretor de consultoria contribuiu com sua experiência na abordagem de clientes para venda de soluções de TI Verde. Segundo este diretor, o mercado de TI é fortemente dirigido à redução de custos, portanto soluções de infraestrutura que auxiliem na redução de consumo de

energia, redução de papel e uso de VoIP tem mais facilidade em serem aceitas. Entretanto, outras soluções como módulos de ERP para avaliação de processos de produção e emissão de GEE não estão entre as prioridades das organizações consumidoras de soluções de TI.

4.4.3 Processo de seleção de projetos de TI do caso 4

Roteiros (*roadmaps*) previamente definidos pela matriz estabelecem as linhas mestras dos projetos de TI da empresa do caso 4, tanto para projetos corporativos, de abrangência mundial, quanto para projetos que atendam as necessidades regionais e locais.

No âmbito regional/local, os projetos candidatos são discutidos com as áreas de negócios e são divididos em:

- Projetos que atendem as exigências oriundas da legislação, considerados os aspectos de cada país e;
- Projetos que tenham como objetivo melhoria de eficiência e redução de custos.

O entrevistado da área de TI interna (CIO) apontou que a disponibilidade de recursos é um fator sempre considerado na análise de candidatos a projetos. Um exemplo apresentado pelo CIO foi a implantação de uma instância global de ERP, que depende de recursos que são mobilizados de região a região.

As prioridades, em resumo, estão apresentadas no Quadro 10.

Quadro 10 - Tipos de projetos avaliados no caso 4

Prioridade	Tipo de Projeto / Restrições
1	Projetos corporativos da matriz
2	Projetos que atendam requisitos legais/fiscais
3	Projetos de melhoria de eficiência e redução de custos
4	Disponibilidade de recursos

FONTE: Elaborado pelo Autor a partir da entrevista com o CIO da Empresa 4

O processo de seleção destes projetos é guiado por essas prioridades, estabelecendo um processo de funil, tal como proposto por Clark e Wheelwright (1993 como citado em Gavira, Ferro, Rohrich, & Quadros, 2007, p.86). Este processo é dirigido pelo CIO, que apresenta a seleção de projetos escolhidos, juntamente as justificativas de cada um deles para avaliação da gerência sênior e unidades de negócios.

O processo pode ser revisado, normalmente com periodicidade anual, porém necessidades especiais de negócios podem direcionar a alteração de prioridades na implantação de projetos.

4.4.4 Avaliação dos critérios de TI Verde na seleção de portfólio do caso 4

Apenas quatro critérios tiveram resposta negativa tanto para a utilização na seleção de carteira de projetos quanto na implantação dos mesmos. Para dois critérios (reuso e reciclagem de equipamentos), o CIO informou que não são utilizados na região, sem poder afirmar, no entanto, que não sejam considerados em outras localidades. O critério *thin client* não faz parte da política da empresa e para *screen savers*, de acordo com o entrevistado da área interna de TI, é uma prática obsoleta, que serve hoje apenas para aspectos de segurança da informação.

A ênfase dada pelo CIO da empresa do estudo 4 foi para critérios que tenham como objetivo reduzir custos, como a virtualização e equipamentos que incrementem o PUE. A Empresa 4, como provedora de serviços de *data center* para outras organizações, precisa se manter competitiva e o aspecto de consumo de energia elétrica é crítico, estando em linha com os estudos de Brill (2007) e Ruth (2011) e ainda com a agência norte-americana de proteção ao meio ambiente (EPA, 2007).

Ainda no aspecto de redução de custos, o CIO apontou que utiliza equipamentos multifuncionais, como impressoras com *scanners* incorporados. O uso de telefonia VoIP, que utiliza a mesma rede de ativos e cabeamento estruturado, além de reduzir o uso de aparelhos telefônicos também foi citado como um aspecto empregado em todos os escritórios e *data centers* da empresa na região.

A renovação e atualização somente é empregada para *softwares*, uma vez que para *hardwares*, o CIO apontou que a relação custo benefício não é indicada para a atualização de equipamentos que estão próximos do final do ciclo de vida do produto.

A empresa do caso 4 incentiva seus funcionários a utilizar seus próprios equipamentos, como *tablets*, seguindo conceito BYOD (*Bring Your Own Device*). *Smartphones* já são considerados ferramentas de trabalho.

Como participante de uma *joint-venture* que comercializa serviços de *cloud computing*, de acordo com o CIO, não existem restrições para utilização desta tecnologia e a área interna de TI da Empresa 4 utiliza essa rede.

Nos critérios relacionados a equipamentos de usuários, os *notebooks*, a Empresa 4 utiliza definições globais de compra, sempre optando por equipamentos de primeira linha, como os que estão listados nos quadrantes de líderes do Gartner Group (Gartner, 2010). Os critérios citados pelo entrevistado da área interna de TI aderentes a esta política de compras

são: microcomputadores com tecnologia de gestão de energia, equipamentos com selo de eficiência energética e redução de materiais tóxicos.

Nos critérios de *IT for Green*, a empresa do caso 4 utiliza os três critérios (teletrabalho, telepresença e desmaterialização), implantados por projetos corporativos mundiais.

Ainda de acordo com a característica de TI ser negócio fim da empresa, a ordem de importância dos critérios, na análise do CIO, seguiu a linha de privilegiar a redução de custos para os serviços terceirizados, como pode ser avaliado na Tabela 4, que também apresenta as respostas do entrevistado e seus comentários.

Tabela 4 - Aspectos sustentáveis avaliados na empresa do caso 4

Critério	Utiliza	Implantado	Importância	Comentários do Entrevistado
Teletrabalho	Sim	Sim	12	Projeto corporativo mundial.
Telepresença	Sim	Sim	5	Projeto corporativo mundial.
Desmaterialização	Sim	Sim	7	Projeto corporativo mundial.
Virtualização de servidores	Sim	Sim	6	Necessidade de redução de custo para manter a competitividade de suas soluções.
<i>Cloud Computing</i>	Sim	Sim	10	Utiliza sua própria rede.
Equipamentos multifuncionais	Sim	Sim	14	
Equip. incremento de PUE	Sim	Sim	1	É considerado na aquisição de equipamentos.
Tecnologia de gestão de energia	Sim	Sim	3	Considerado no processo de compra.
<i>Terminal Server</i>	Sim	Sim	11	Quando necessário.
<i>Thin Client</i>	Não	Não	13	Não são utilizados.
<i>Screen Savers</i>	Não	Não	18	Apenas para critérios de segurança.
Selo de eficiência energética	Sim	Sim	2	Projeto corporativo mundial.
Redução de materiais tóxicos	Sim	Sim	4	Projeto corporativo mundial.
Reuso	Não	Não	16	No âmbito regional não é considerado, porém é desconhecido se o critério é utilizado em projetos de outras regiões.
Renovação e atualização	Sim	Sim	17	Para <i>upgrades</i> de <i>software</i> .
Reciclagem	Não	Não	15	No âmbito regional não é considerado, porém é desconhecido se o critério é utilizado em projetos de outras regiões.
Telefonia VoIP	Sim	Sim	8	Em 100% dos escritórios e <i>data centers</i> da empresa.
<i>Tablets e Smartphones</i>	Sim	Sim	9	Existe o incentivo que seus funcionários utilizem seus equipamentos próprios nas atividades diárias.

FONTE: Elaborado pelo Pesquisador a partir da entrevista com o CIO da Empresa 4

4.4.5 Direcionamento custo versus sustentabilidade no caso 4

A característica de negócio, segundo o CIO, exige que eficiência energética na alimentação dos equipamentos e utilização de técnicas que reduzam a necessidade de climatização nos *data centers* seja empregadas para a consequente redução de custo e manutenção de competitividade nas soluções comercializadas pela empresa.

O entrevistado ressaltou que a competitividade do negócio demanda soluções que apresentem redução de custo. O mesmo aspecto foi também apontado pelo diretor de consultoria, que confirmou que das soluções que a empresa comercializa no mercado de TI, aquelas que apresentam melhores condições de reduzir custos são as preferidas. Segundo este diretor, a ideia de um sistema que mensure emissões de GEE para um mercado de créditos de carbono só seria implantado quando houvesse uma disposição legal.

Pode-se definir que no caso desta empresa, a redução de custo é necessária tanto nos aspectos de TI conforme Murugesan (2008), quanto no aspecto estratégico e de negócios da organização (Nidumolu et al., 2009).

4.5 Caso 5

O caso 5 tem como objeto de pesquisa a área de TI da AES Eletropaulo, distribuidora de energia elétrica para 24 municípios da grande São Paulo, sendo a maior da América Latina, com cerca de 17 milhões de clientes.

4.5.1 Perfil da empresa do caso 5

A empresa presta serviço ao principal complexo industrial e financeiro do Brasil, contando com uma força de trabalho de mais de 5.500 funcionários próprios e cerca de 10.000 funcionários terceirizados. A AES Eletropaulo é responsável por 34,3% da energia elétrica consumida no estado de São Paulo e 10,5% da energia fornecida no Brasil. O investimento realizado pela empresa em 2012 somou a quantia de 831,1 milhões de reais.

O Grupo AES é ainda composto por quatro empresas no Brasil, sendo duas distribuidoras de energia elétrica (AES Eletropaulo e AES Sul) e duas geradoras (AES Tietê e AES Uruguaiana). Destas, a AES Eletropaulo e AES Tietê fazem parte do ISE.

O grupo está presente em outros 26 países, contando com cerca de 28 mil funcionários.

A Figura 17 mostra a estrutura acionária do grupo AES Brasil

A área de TI da AES atende o grupo como um todo e tem como característica a terceirização de todos os serviços que envolvem *hardware*, seja no *data center*, impressoras e microcomputadores. A empresa atua na governança destes serviços, nas demandas das áreas de negócios e ainda no atendimento de requisitos legais e de regulamentação do setor elétrico.

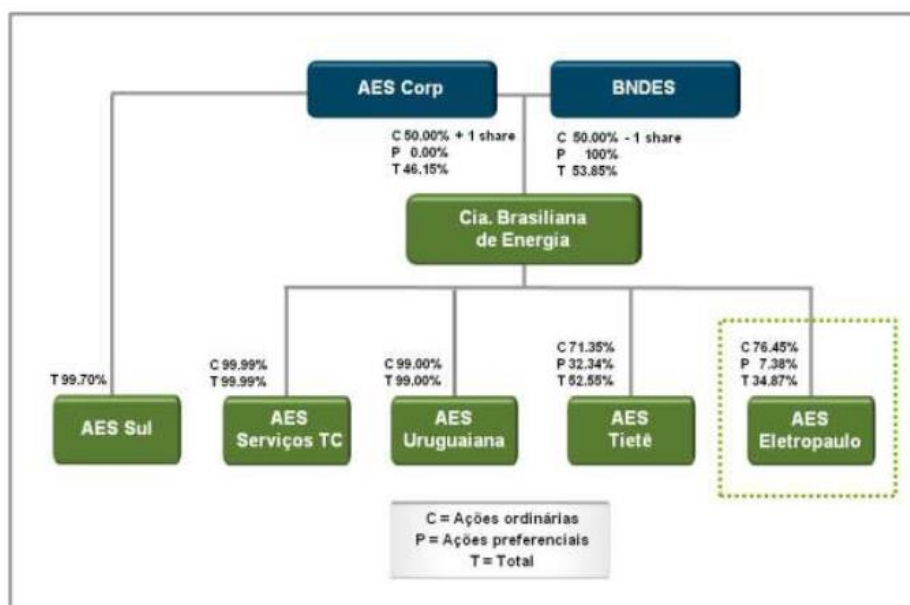


Figura 17 - Estrutura acionária do grupo AES Brasil

FONTE: Relatório de Sustentabilidade AES Eletropaulo - 2012

4.5.2 Sustentabilidade na empresa do caso 5

A empresa participa do ISE desde o seu lançamento em 2005, sendo uma das que permitem a publicação do relatório com suas respostas.

O grupo AES Brasil publica cinco relatórios de sustentabilidade (um para cada empresa e um corporativo) e todos eles estão disponíveis na página da internet da AES Brasil (AES Brasil, 2012). A página da AES Eletropaulo redireciona seu conteúdo de sustentabilidade para a página da AES Brasil, na qual pode ser localizado o relatório de sustentabilidade específico da empresa (AES Eletropaulo, 2012).

A sustentabilidade é representada pela Vice-Presidência de Relações Institucionais, Comunicação e Sustentabilidade e conta ainda com o comitê de sustentabilidade, composto por presidentes e vice-presidentes de todas as empresas. O comitê tem como função principal “assegurar a gestão e prestação de contas relacionadas à sustentabilidade, incluindo a validação da estratégia e a supervisão da evolução por meio do monitoramento dos planos de ação, do desenvolvimento de indicadores e da mensuração da meta” (AES Eletropaulo, 2012, p.16).

O Vice-Presidente de Relações Institucionais, Comunicação e Sustentabilidade faz parte do conselho de seleção de projetos, direcionando os aspectos relacionados à sustentabilidade. A estrutura pode ser vista na Figura 18.



Figura 18 - Estrutura de governança de sustentabilidade da AES

FONTE: <http://aesbrasilsustentabilidade.com.br/pt/sustentabilidade/governanca.html>, acesso em 12/10/2013

A evolução do processo de sustentabilidade seguiu de uma linha que apresentava pouca ou nenhuma interação com a estratégia do negócio, até alcançar uma simbiose entre o planejamento estratégico e a sustentabilidade. Esta evolução teve os seguintes passos:

- Filantropia: Tinha o foco em compartilhar e prestar assistência às pessoas carentes, partindo de uma filosofia marcadamente praticada nos Estados Unidos. Esta fase ocorreu aproximadamente até 2005;
- Investimento social privado: Foi uma evolução da fase anterior, com foco em projetos sociais de interesse público, com o repasse voluntário, planejado, monitorado e sistemático de recursos próprios e incentivados (impostos). Entretanto, não havia uma vinculação à estratégia de negócios da organização;
- Responsabilidade social corporativa: Os recursos passam a ser direcionados para a gestão de impacto da organização, como projetos de educação de uso seguro de energia. Esta fase, que ocorreu até 2009, foi marcada também pela obtenção de certificações como a ISO 14001 e OHSAS 18001, ou seja, as ações passam a ser verificadas por organizações de fora da empresa.
- Sustentabilidade corporativa: Iniciada em 2009, começou com a decisão da organização em redefinir sua estratégia e posicionamento em sustentabilidade, para ser percebida como elemento indutor do desenvolvimento sustentável. Em

2012 é lançado o Planejamento Estratégico Sustentável, que marca a integração da política de sustentabilidade com o processo de planejamento estratégico.

A empresa definiu sua plataforma de sustentabilidade, com implementação em cinco etapas, que iniciou com a definição do compromisso com sustentabilidade e a visão dos executivos, passando por ouvir as partes interessadas (colaboradores, clientes, fornecedores e membros da sociedade civil), para chegar nos temas estratégicos da plataforma de sustentabilidade, que pode ser vista na Figura 19.

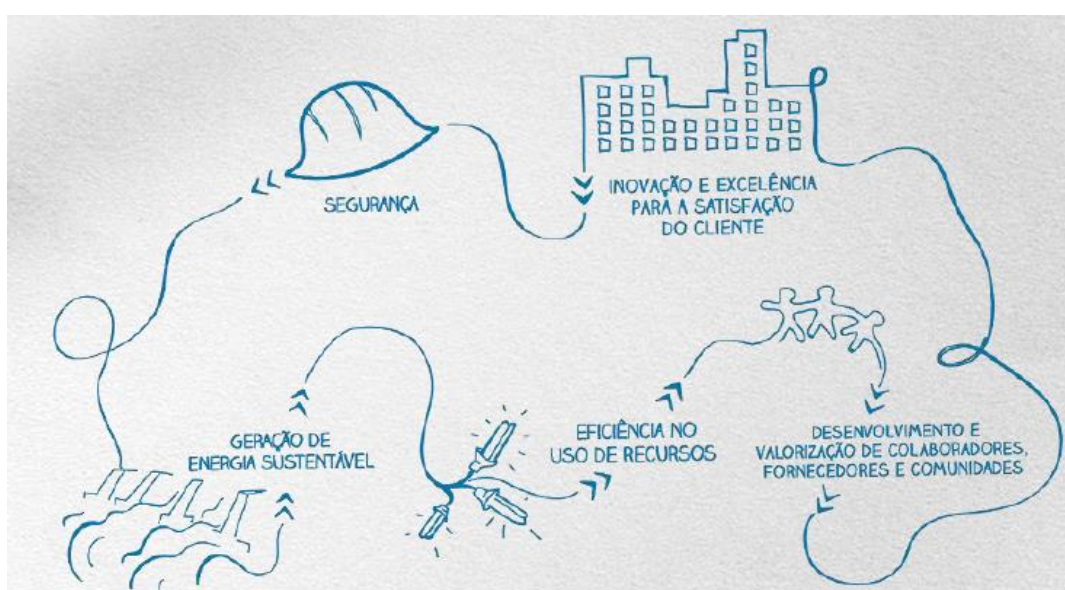


Figura 19 - Temas estratégicos da Plataforma de Sustentabilidade da AES

FONTE: Apresentação Plataforma de Sustentabilidade obtida durante a entrevista (AES Brasil, 2013).

Os cinco temas estratégicos (geração de energia sustentável; eficiência no uso de recursos; desenvolvimento e valorização de colaboradores, fornecedores e comunidades; inovação e excelência para a satisfação do cliente e segurança) são complementados por três transversais, que se aplicam a todos os temas estratégicos. São eles:

- Comunicação, conhecimento e informação;
- Engajamento dos públicos de relacionamento e;
- Educação para a sustentabilidade: O treinamento sobre a estratégia empresarial e sustentabilidade é realizado com o conceito de replicadores (o presidente é treinado e realiza o treinamento para os diretores, que por sua vez treinam os gerentes, até chegar ao electricista). O treinamento alcançou mais de 7.000

colaboradores, sendo que 17% do total de colaboradores indicaram que conhecem a plataforma de sustentabilidade, sendo a meta atingir 25%.

Os temas não se utilizam da estrutura do TBL, mas os pilares são intrínsecos aos temas definidos pela AES Brasil. A empresa entende que mais importante que rotular uma iniciativa em um dos pilares, é fazê-los atuar em conjunto. O objetivo principal é evitar que temas sejam rotulados para uma determinada área (ex.: a área de compras deve definir sua responsabilidade na aquisição de materiais, mesmo que exista uma área de meio ambiente). Com relação a indicadores, a empresa não desenvolveu indicadores próprios, mas preferiu utilizar os indicadores mais comuns da área de energia.

A área de sustentabilidade participa da execução de projetos, dando suporte ao gerente de projeto nos aspectos ambientais e sociais, especialmente nos projetos de geração de energia (foco na AES Tietê), uma vez que a AES Eletropaulo tem sua rede de distribuição já bastante consolidada. Um exemplo citado pelo gestor de sustentabilidade é que seria “inconcebível um projeto de geração de energia utilizando termelétrica a carvão mineral”. A empresa tem o entendimento que é mais relevante atuar na prevenção junto às comunidades que de alguma forma serão atingidas por projetos do grupo a ter que corrigir problemas depois que estes projetos já tenha sido implantados.

Outros projetos voltados para o lado social são projetos de reciclagem, nos quais as comunidades recolhem material que pode ser reciclado e troca os mesmos por desconto em suas contas de eletricidade.

A área de TI conhece e participa da elaboração do relatório de sustentabilidade e também do planejamento estratégico e demonstrou conhecimento das principais ações de sustentabilidade realizadas pela organização. A área participou do treinamento do plano estratégico e de sustentabilidade, sendo que seus gestores também replicaram o treinamento para suas equipes.

4.5.3 Processo de seleção de projetos de TI do caso 5

Os projetos de TI, objeto do estudo do caso 5, são empreendidos para oferecer suporte para as áreas de negócios. A seleção de projetos deve estar em linha com o plano estratégico e de sustentabilidade.

A avaliação da seleção da carteira de projetos é realizada anualmente, quando se decidem os projetos que serão realizados no ano seguinte, sendo avaliado ainda o período de quatro anos subsequentes. Nestes comitês, as áreas de negócios defendem os projetos que

desejam ser incluídos na carteira, contando com o suporte tecnológico da área de TI. As áreas de negócios apresentam o plano de negócios (*business plan*) para cada projeto candidato e os mesmos são selecionados pelo critério de avaliação de custo e benefício (normalmente quanto ao retorno e prazo do retorno de investimento). Os projetos que apresentam os melhores indicadores tem prioridade na seleção e o processo tem características de funil.

Candidatos a projetos que envolvem questões legais e fiscais, assim como projetos com critérios regulatórios são excluídos da análise e executados sempre. Segundo o entrevistado da área de TI, o setor elétrico é sujeito a uma série de regulamentações que devem ser atendidos.

Em função do processo de terceirização de ativos e serviços, a AES não realiza projetos de atualização de ciclo de vida de produtos.

Um importante aspecto no processo de seleção de projetos é que a primeira etapa estabelece as bases dos projetos que serão executados e na qual a área de TI tem papel de suporte. Uma vez tendo sido incluído na carteira de projetos, TI assume o papel de definir a melhor solução técnica para atender a demanda colocada. De acordo com o gerente de infraestrutura de TI, a área de negócios define “o que” e TI define “como” realizar os projetos. Um exemplo citado foi a decisão de criar uma nova empresa no grupo, decisão esta tomada pelo comitê executivo. A partir deste ponto, a área de TI define como devem ser realizados os projetos específicos para viabilizar a nova empresa.

Mensalmente ocorre uma reunião do comitê executivo de TI, no qual fazem parte os vice presidentes, diretores e gerentes das áreas de negócios e ainda os gestores de TI. Esta reunião avalia a evolução dos projetos, tomando decisões quanto à prioridades e eventuais postergações. Neste comitê são tratadas também necessidades urgentes, que podem requerer projetos ainda dentro do período do ano. Cancelamentos de projetos podem também ocorrer, entretanto o entrevistado não se lembrou de nenhuma ocasião em que isso tenha acontecido.

4.5.4 Avaliação dos critérios de TI Verde na seleção de portfólio do caso 5

Três critérios tiveram resposta negativa tanto como utilização na avaliação de portfólio quanto para sua implementação. O critério de utilizar redes em nuvens não é utilizado pois, conforme o entrevistado da área de TI, os sistemas não estão preparados e os aspectos de segurança no ambiente de energia elétrica são muito restritivos. A utilização de *thin client* esbarra no conceito empregado de *open space*, ou seja, no escritório não existem mesas determinadas, sendo que o funcionário pode ocupar qualquer uma delas. Para que o conceito

possa ser empregado, todos os funcionários devem ter um *notebook*. O outro critério apontado como não utilizado e nem implantado é a reciclagem de equipamentos, que são devolvidos ao locador ou prestador de serviço.

O grupo AES estabeleceu a política de terceirizar os elementos de *hardware*, entretanto exige que os mesmos sejam sempre de primeira linha. Para os servidores, são admitidos equipamentos dos fabricantes IBM e HP, que estão entre os líderes nesse segmento segundo o Gartner Group (Gartner, 2013). Da mesma forma, para os *notebooks* são considerados os fabricantes HP e Lenovo, igualmente líderes de acordo com o Gartner Group (Gartner, 2010).

Com isso, os critérios de equipamentos com selo de eficiência energética, de redução de elementos tóxicos, com tecnologia de gestão de energia são atendidos, de acordo com o entrevistado da área de TI, pelos equipamentos de primeira linha que a empresa exige serem empregados. O grupo também substituiu impressoras sem a funcionalidade multifuncional como um projeto corporativo.

O critério de reuso dos equipamentos de usuário é permitido desde que os mesmos estejam dentro do ciclo de vida. A atualização limita-se a instalação de mais pentes de memória. Este recurso foi utilizado para possibilitar a migração de *software* Windows e também para instalação de aplicativo VoIP.

O uso de telefonia VoIP é extensivo, sendo que aparelhos telefônicos somente são utilizados em salas de reunião. Para todos os funcionários, o telefone é utilizado a partir de uma aplicação no *notebook*.

Para os equipamentos de *data center*, o gerente de infraestrutura de TI aponta que a virtualização é largamente empregada, sendo que o índice de servidores virtualizados é de 77%, em um parque de mais de 600. Usar servidores virtualizados é sempre a preferência e somente não é seguida nos casos em que a aplicação requer toda a capacidade do servidor ou por recomendação do fornecedor.

Quanto ao critério de utilizar equipamentos que incrementem o PUE, o entrevistado da área de TI apontou que essa é uma ação que depende do fornecedor de serviços de *data center*, entretanto a exigência da AES em contar com equipamentos de primeira linha acaba incorporando este critério.

O uso de *terminal server* foi considerado como uma decisão técnica puramente. O uso de *screen savers* é considerado, mas a principal preocupação de utilização deste recurso é relacionada com a segurança.

A utilização de *smartphones* já pode ser considerada implantada para a maior parte do corpo de funcionários que necessita desta facilidade. *Tablets* estão ainda restritos ao corpo de diretores e gerentes, pela agilidade que estes apresentam. Os leituristas utilizam um PDA para anotar o consumo e emitir a conta de eletricidade para o consumidor.

Os critérios que potencializam os aspectos positivos da TI são amplamente utilizados, com destaque para o teletrabalho. O conceito *open space* cria a situação que não existem posições para todos os funcionários ao mesmo tempo no escritório, que por sua vez, são incentivados a exercer suas atividades a partir de suas residências. Especificamente para os funcionários da área de TI, a orientação é que estes utilizem o teletrabalho entre uma e duas vezes por semana. Esta aplicação encontra base nos estudos de Moos et al. (2006) e Ruth (2011).

A telepresença foi implantada como um projeto corporativo e teve impacto principalmente para viagens internacionais. Segundo o gestor de Infraestrutura de TI, desde que a telepresença foi implantada, ele mesmo deixou de viajar para reuniões na matriz, o que acontecia em média duas vezes ao ano.

Quanto a desmaterialização, esta é aplicada como projetos corporativos quem tem como resultado esperado a redução de uso de papel ano a ano. Segundo o gerente de infraestrutura de TI, a redução esperada para o ano de 2013 é de 40%. O direcionamento da redução de impressões é predominantemente custos, sendo a sustentabilidade uma boa consequência.

Durante a entrevista foi apontado também a utilização de “eco-fonte” como um projeto para reduzir a quantidade de tinta utilizada na impressão, pela adoção de pequenos buracos na formação dos caracteres. Apesar de reduzir a quantidade de toners, a adoção da mesma não pode ser considerada como um critério para adoção de projetos, por se tratar em si de um projeto que foi implantado.

A Tabela 5 apresenta os comentários do entrevistado da área de TI, bem como suas respostas quanto à utilização e implantação de critérios de sustentabilidade na empresa do caso 5. Nesta tabela é também apresentado a ordem de importância atribuída pelo entrevistado a cada critério. A mesma está em linha com a orientação de uso dos critérios do grupo. Apesar de não ser utilizado e nem ter previsão de ser, o critério de *cloud computing* foi citado à frente de outros que já são empregados atualmente. O entrevistado afirmou que apesar do ceticismo, essa deverá uma tendência futura.

Tabela 5 - Aspectos sustentáveis avaliados na empresa do caso 5

Crítério	Utiliza	Implantado	Importância	Comentários do Entrevistado
Teletrabalho	Sim	Sim	3	Utiliza o conceito de <i>Open Space</i> .
Telepresença	Sim	Sim	2	A rede de infraestrutura de TI foi desenhada para permitir esta tecnologia.
Desmaterialização	Sim	Sim	6	O foco principal é o custo, sendo o aspecto ambiental uma derivada do mesmo.
Virtualização de servidores	Sim	Sim	4	Utilizada em 77% dos servidores.
<i>Cloud Computing</i>	Não	Não	9	Os sistemas não estão preparados e a segurança na área de energia elétrica é crucial
Equipamentos multifuncionais	Sim	Sim	7	Foi realizada substituição de impressoras por multifuncionais
Equip. incremento de PUE	Não	Sim	10	Exigência que os equipamentos sejam de primeira linha.
Tecnologia de gestão de energia	Não	Sim	15	Exigência de equipamentos de primeira linha, que já tem o conceito implantado.
<i>Terminal Server</i>	Não	Sim	8	Utilizado sempre que necessário, mas sem ser considerado como um critério de diferenciação.
<i>Thin Client</i>	Não	Não	11	O conceito de <i>Open Space</i> exige que todos os colaboradores tenham um microcomputador.
<i>Screen Savers</i>	Não	Sim	12	O foco principal é segurança.
Selo de eficiência energética	Não	Sim	13	Exigência de equipamentos de primeira linha, que já tem o conceito implantado.
Redução de materiais tóxicos	Não	Sim	18	Exigência de equipamentos de primeira linha, que já tem o conceito implantado.
Reuso	Não	Sim	17	Somente em casos em que o equipamento não alcançou o fim do ciclo de vida.
Renovação e atualização	Sim	Sim	16	Foi utilizado quando da migração para Windows 7 e utilização de aplicativo VoIP (<i>upgrade</i> e memórias)
Reciclagem	Não	Não	14	Destinação não conhecida.
Telefonia VoIP	Sim	Sim	1	Aparelhos telefônicos somente são utilizados em salas de reunião. Todos os funcionários utilizam um aplicativo no microcomputador.
<i>Tablets e Smartphones</i>	Sim	Sim	5	Sim, mas como medida de agilidade para diretores e gerentes.

FONTE: Elaborado pelo Pesquisador a partir da entrevista como o gerente de infraestrutura de TI da Empresa 5

4.5.5 Direcionamento custo versus sustentabilidade no caso 5

A AES utiliza fortemente o conceito de terceirização com o objetivo de reduzir seus custos ao mesmo tempo em que exige apenas equipamentos de primeira linha, normalmente mais caros. Estas disposições estão em linha com Carlos Jr et al. (2013), no aspecto custo e com DiRomauldo & Gurbaxani (1998) e Earl (1996), no aspecto de contratação de grandes empresas para fornecer serviços especializados.

O aspecto desempenho também foi mencionado pelo gerente de infraestrutura de TI como fundamental para obter maior produtividade, sendo um dos direcionadores de utilização de equipamentos de fornecedores que apresentam melhor desempenho, menor necessidade de manutenção e maior cobertura geográfica.

O aspecto sustentabilidade foi considerado uma boa consequência dos demais.

4.6 Caso 6

A área de TI da CCR é objeto de estudo do caso 6. O grupo atua em diferentes segmentos, foi fundado em 1998 e está presente em quatro países da América Latina, contando com cerca de oito mil funcionários no Brasil.

4.6.1 Perfil da empresa do caso 6

O Grupo CCR é composto por dez empresas que atuam como concessionárias de rodovias, quatro empresas que atuam na mobilidade urbana, além de quatro empresas que atuam na área de serviços. O Grupo CCR administra ainda três aeroportos localizados em Quito (Equador), Curaçao e San José (Costa Rica).

O negócio que começou com a concessão de rodovias (sendo CCR a sigla para Companhia de Concessões Rodoviárias) expandiu-se para outras áreas. O Grupo CCR foi o primeiro a assinar uma parceria público privada (PPP) do Brasil, especificamente com o Governo do Estado de São Paulo, com a finalidade de operar uma linha de metrô na cidade de São Paulo.

A composição acionária do Grupo CCR está disposta da seguinte forma:

- Andrade Gutierrez 17%;
- Camargo Corrêa 17%;
- Soares Penido Concessões S.A. 17,2% e;
- Ações no Novo Mercado da BM&F Bovespa 48,78%

Especificamente para a área de TI, uma das empresas que compõe o grupo, a CCR EngelogTec, é responsável por prestar serviços especializados de TI para a demais, além de atuar também com automação e controle, envolvendo infraestrutura, solução de arrecadação, sistemas, solução ITS (*Intelligent Transport System*) e soluções para mobilidade urbana. A EngelogTec tem assim uma postura híbrida, pois pela perspectiva das demais empresas, os serviços prestados podem ser considerados como terceirizados, porém no âmbito do grupo, não enfrenta concorrência externa. A EngelogTec dispõe de seu próprio *data center*, de porte médio e também é a responsável por prover equipamentos de usuários para todas as empresas do grupo.

4.6.2 Sustentabilidade na empresa do caso 6

O Grupo CCR publica seu Relatório Anual e de Sustentabilidade (Grupo CCR, 2012), sendo a versão atualmente disponível do ano de 2012 o sétimo ano consecutivo de publicação. O relatório apresenta os indicadores conforme G3.1 do GRI, apontando que o mesmo está de acordo com os requisitos de nível de aplicação A+, sendo ainda avaliado por empresa de auditoria independente.

Segundo o diretor de comunicação e sustentabilidade, a decisão de participar do ISE foi tomada pelo grupo, com o aceite de um convite, ao mesmo tempo em que abria o capital da empresa no novo mercado da BM&F Bovespa. Este passo foi considerado uma evolução natural do grupo. Ainda segundo este diretor, o relatório de sustentabilidade da empresa sofreu um processo de evolução constante, passando pelos indicadores do Ibase (Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas), Instituto Ethos e atualmente com o GRI. O Grupo CCR disponibiliza a abertura do relatório de suas respostas ao ISE, bem como incentiva que outras empresas também o façam.

O principal negócio do grupo, responsável por 90% da receita, ou seja, as concessões de rodovias, tem junção direta com a sustentabilidade, uma vez que o aumento no número de veículos que circulam por essas rodovias implicam diretamente no número de acidentes e nos congestionamentos. O grupo aponta, em seu relatório, a dificuldade em cumprir metas de investimentos nessas rodovias devido às dificuldades do licenciamento ambiental.

Para tratar dos temas relacionados à sustentabilidade, o Grupo CCR definiu seu público de interesse e os reuniu nas seguintes categorias: usuários, colaboradores, comunidade, acionistas, poder concedente, mídia impressa, fornecedores, organizações não-governamentais (ONG's) e concorrentes. Para cada tipo de público foram classificadas prioridades de tratamento de impactos, conhecidas no grupo como externalidades. A classificação, além do público, considerou também riscos contratuais; imagem e reputação; e oportunidades de proteção e geração de valor. As externalidades, definidas através de pesquisas realizadas pelo grupo, são as seguintes:

- Congestionamentos;
- Saúde e segurança do usuário (colisões e atropelamentos);
- Impactos da falta de fiscalização (não delegados). Exemplo: excesso de velocidade e peso;
- Impactos ecológicos (animais na pista, corte de árvores, nascentes);
- Crimes e corrupção (assaltos, furtos, brigas, drogas, prostituição);

- Demandas políticas;
- Acidentes relacionados a substâncias perigosas;
- Respeito às crianças e idosos (prostituição infantil);
- Emissões de GEE;
- Manifestações e paralisações;
- Destinação de resíduos;
- Consumo de água e energia.

De todas as externalidades apontadas, o Grupo CCR utilizou uma matriz para definir quais delas seriam prioritárias e cinco delas foram apontadas com mais relevantes, conforme pode ser verificado na Figura 20.



Figura 20 - Principais externalidades do Grupo CCR

FONTE: Grupo CCR (2012)

O Grupo CCR avalia seu desempenho através de uma série de indicadores, conforme pode ser verificado em seu relatório. Estes indicadores são divididos em:

- Capital Financeiro: composto por indicadores de receita, insumos adquiridos de terceiros, empregados, tributos, remuneração de capitais de terceiros e próprios;
- Capital Humano: corpo de colaboradores, gênero, idade, região, rotatividade, etnias, cargos e absenteísmo são alguns dos indicadores que compõe este grupo;
- Capital Social: fazem parte deste grupo o número de acidentes e projetos para comunidades;

- Capital Natural: deste grupo fazem parte consumo de materiais, peso de resíduos perigosos e não perigosos (reutilização, reciclagem, recuperação, incineração e outros), consumo de energia direta e indireta (renovável e não renovável), energia economizada, consumo de água e emissão de GEE.

O grupo CCR empreende projetos de sustentabilidade e segundo o diretor de comunicação e sustentabilidade, estes são escolhidos de acordo com os seguintes fatores:

- Localização geográfica, ou seja, o Grupo CCR prioriza projetos nas áreas nas quais tem operações;
- Público atingido que esteja no foco do Grupo CCR e;
- Estar de acordo com as externalidades do grupo.

Estes fatores estão em sintonia com o pensamento estratégico da empresa, de privilegiar as áreas e públicos que atende e ainda cuidar das preocupações coletadas de suas partes interessadas, conforme preconizado por Rabechini Jr et al. (2005).

O grupo realiza projetos com foco nas áreas ambiental, cultural, educativo, esportivo, de saúde e social. Estes projetos podem ter origem nas próprias empresas do grupo ou ainda serem apresentados para a empresa por comunidades, prefeituras, etc. A CCR disponibiliza em sua página internet um endereço de correio eletrônico para que sejam enviadas sugestões de projetos.

A seleção destes projetos é conduzida pelo diretor de comunicação e sustentabilidade e participam do processo de decisão as unidades do grupo e consultorias contratadas para avaliar a viabilidade dos projetos. Segundo o diretor, conflitos neste processo de seleção são raros e em caso de falta de verba para dois projetos importantes, geralmente estes são implantados com verba reduzida.

O processo de seleção de projetos é feito duas vezes ao ano (março e agosto), podendo, de forma extraordinária, serem avaliados outros projetos fora desses marcos. Para todos os projetos escolhidos é realizada uma avaliação inicial dos objetivos propostos e ao seu final é avaliado se os mesmos foram atingidos, sendo que as lições aprendidas são utilizadas para a escolha de novos projetos.

Segundo o entrevistado gestor de infraestrutura de TI, a área tem uma participação importante no processo de sustentabilidade do grupo, tendo desenvolvido uma aplicação de governança de sustentabilidade, além de fornecer informações para a composição do relatório de sustentabilidade do grupo, que vão além das informações típicas da área de TI. Neste contexto, informações de consumo de energia e combustível para motogeradores, informações

sobre a gestão de resíduos eletro-eletrônicos e ainda gases de ar condicionado (troca e consumo), que envolve não somente o ar condicionado para o *data center* da empresa, mas incluindo equipamentos instalados em ambiente administrativo e de cabines de pedágio.

Os dois entrevistados apontaram projetos que são executados pelo grupo para a área da sustentabilidade como campanhas de conscientização de consumo de energia e água e projetos voltados para as comunidades, com eventos sociais, culturais, esportivos e ambientais.

4.6.3 Processo de seleção de projetos de TI no caso 6

A CCR apresenta um processo estruturado para a escolha de seus projetos de TI, objeto de estudo deste caso. As demandas das áreas de negócios podem surgir a partir dos seguintes direcionadores:

- Análise de histórico;
- Demandas das unidades de negócio, que geram projetos específicos, que podem ser para revitalização de equipamento ou agregação de valor;
- Demandas das unidades de negócio, que após análise pela área de TI são verificadas como atendendo mais de uma empresa do grupo e são conhecidos como projetos multi-empresa;
- Pela avaliação do planejamento estratégico, que beneficiam todas as empresas do grupo e são chamados projetos corporativos;

Os candidatos são divididos em projetos que atendem obrigação legal ou contratual, que são sempre executados; projetos que proporcionem ganhos de produtividade e projetos que automatizem processos manuais.

Segundo o entrevistado da área de TI, a avaliação dos candidatos é feita de forma bastante ampla, começando nas unidades de negócios, que definem suas necessidades junto com o representante de TI. A necessidade de atendimento de obrigações legais contratuais e ainda a necessidade de revitalização de vida útil é acrescentada pela TI corporativa e esse conjunto de candidatos passa a ser o portfólio da unidade. O portfólio preparado pela TI corporativa é devolvido para a unidade de negócios, que valida e realiza uma segunda análise de priorização. Este portfólio revisado volta para a TI corporativa, que separa os projetos corporativos e multi-empresa e estes são apresentados para o comitê corporativo, que avalia os investimentos e recursos necessários. Os projetos aprovados por esse comitê voltam para as unidades de negócios, que os incluem em seu planejamento de negócios.

O processo é realizado anualmente, com uma visão de cinco anos. Mensalmente é avaliada a tendência dos projetos em execução, com previsão de dois anos. Caso ocorram desvios, as áreas de negócios validam as mudanças, que são controladas por um PMO corporativo de TI.

4.6.4 Avaliação dos critérios de TI Verde na seleção de portfólio do caso 6

A expansão dos negócios do grupo CCR, atingindo os estados da Bahia e de Mato Grosso do Sul, reforça a necessidade para que a área de TI reforce sua infraestrutura para possibilitar o teletrabalho e a telepresença, de acordo com o entrevistado da área de TI.

O outro critério de *IT for Green*, desmaterialização, também recebe atenção especial por parte da CCR. A impressão de documentos procura ser limitada apenas para aqueles que são necessários devido a exigências legais. A área está desenvolvendo um projeto para substituir documentação impressa necessária para os técnicos de manutenção por *tablets*, visando dar mais agilidade e evitar o trâmite destes documentos por todas as áreas da empresa nas quais os mesmos são necessários.

A área de TI incentiva o uso de equipamentos de propriedade dos usuários, permitindo que os níveis gerenciais utilizem seus próprios *tablets*. De acordo com o entrevistado da área de TI, os *smartphones* já estão difundidos na empresa. Da mesma forma, a telefonia VoIP é uma realidade em todo o grupo.

A virtualização é um critério altamente empregado pela empresa do caso 6. Dispondo de seu próprio *data center*, a taxa de virtualização chega a 50%, decorridos dois anos desde o início deste projeto. Com relação ao critério de equipamentos que incrementem o PUE, o gestor de infraestrutura de TI afirmou desconhecer se os servidores que são implantados já possuem esta facilidade.

As impressoras já são multifuncionais e o entrevistado considerou neste critério também a substituição de *desktops* por *notebooks*. De acordo com o entrevistado, os *notebooks* adquiridos são das fabricantes HP e Lenovo, ambas localizadas no quadrante de líderes do Gartner Group (Gartner, 2010). Estes equipamentos, de primeira linha, já incorporam alguns dos critérios verificados na pesquisa bibliográfica, como equipamentos com tecnologia de gestão de energia e selo de eficiência energética, além de atendimento da legislação de redução de materiais tóxicos.

O gestor de infraestrutura da CCR apontou que a organização avalia a utilização de *Thin Clients*, entretanto comentou que a utilização destes tem a contrapartida na utilização de

servidores com maior desempenho, eventualmente com maior utilização de banda de rede e que não elimina a necessidade de licenças de aplicativos.

Com relação ao critério de utilizar *terminal server*, o entrevistado da área de TI afirmou que são utilizados quando necessários. Por outro lado, na opinião do gestor de infraestrutura de TI, o critério *screen saver* é obsoleto, pois as tecnologias já disponíveis simplesmente desligam o monitor após período de tempo previamente definido.

Nos critérios relacionados aos três R's de Murugesan (2008), a empresa do caso 6 não faz uso de renovação e atualização de equipamentos, pois de acordo com o entrevistado, o custo para realizar atualizações não corresponde ao benefício obtido. Entretanto, o reuso dos equipamentos é realizado, desde que dentro do período de ciclo de vida. Quanto a reciclagem, a EngelogTec utiliza o processo de logística reversa com os fabricantes dos mesmos.

A utilização de redes *cloud*, a EngelogTec já utiliza uma rede privada e tem um contrato assinado para utilizar a rede de uma grande empresa especializada em ERP. Os aspectos de segurança foram conduzidos com utilização de criptografia de 128 *bits*, restrição de acessos apenas para endereços IP definidos pela CCR e restrição de acesso no sentido provedor – CCR.

Com relação à ordem de importância atribuída pelo gerente de infraestrutura de TI para os critérios, estes demonstram coerência com a utilização por parte da CCR, exceção feita aos equipamentos que incrementam o PUE, que foi considerado em quarto lugar entre os mais importantes. Os demais critérios podem ser vistos na Tabela 6, assim como as respostas e comentários do entrevistado da área de TI.

4.6.5 Direcionamento custo versus sustentabilidade no caso 6

Em geral, o aspecto custo é considerado, mas não suplanta a sustentabilidade, segundo a afirmação do gestor de infraestrutura de TI. O entrevistado citou uma fala do presidente do grupo, que afirma “a gente tem que buscar a perpetuidade do negócio e nenhum negócio hoje consegue se perpetuar sem, de fato, olhar para a sustentabilidade como um fator de diferencial competitivo do negócio”.

Com relação ao aspecto custo, o gestor de infraestrutura comentou que “a questão custo tem um peso, mas não é fator decisivo, devemos pensar no nosso negócio para o futuro, para a continuidade”. Essa orientação pode ser verificada na preocupação de sempre utilizar equipamentos de primeira linha, utilização de servidores virtualizados, preocupação com o

descarte de resíduos e de ser a única que afirma ter um contrato para utilizar uma rede de *cloud computing* não privada.

O posicionamento da CCR faz eco com a afirmação de Nidumolu et al. (2009), que “não existe alternativa para o desenvolvimento sustentável” (p.2).

Tabela 6 - Aspectos sustentáveis avaliados na empresa do caso 6

Critério	Utiliza Implantado		Importância	Comentários do Entrevistado
Teletrabalho	Sim	Sim	7	Expansão geográfica fomenta a necessidade
Telepresença	Sim	Sim	8	Expansão geográfica fomenta a necessidade
Desmaterialização	Sim	Sim	9	Procura manter penas documentos legais.
Virtualização de servidores	Sim	Sim	2	Cerca de 50% dos mesmos já são virtualizados.
<i>Cloud Computing</i>	Sim	Sim	3	Utiliza uma <i>cloud</i> privada para as empresas do grupo. Tem contrato para utilizar uma rede <i>cloud</i> de uma grande empresa de ERP
Equipamentos multifuncionais	Sim	Sim	10	Impressoras já são multifuncionais e substituição de <i>desktops</i> por <i>notebooks</i> .
Equip. incremento de PUE	Não	Não	4	Não sabe se os servidores adquiridos já possuem esta facilidade.
Tecnologia de gestão de energia	Sim	Sim	5	Substitui os microcomputadores a cada três anos, avaliando a possibilidade de estender
<i>Terminal Server</i>	Sim	Sim	14	Sempre que necessário e utilizam Hyper V da Microsoft.
<i>Thin Client</i>	Não	Não	15	Estão realizando análise custo e benefício.
<i>Screen Savers</i>	Não	Não	18	Equipamentos desligam depois de um período definido.
Selo de eficiência energética	Não	Sim	11	Seleciona fornecedores que atendam este critério.
Redução de materiais tóxicos	Não	Sim	12	Os equipamentos selecionados já tem este critério incorporado.
Reuso	Sim	Sim	16	Dentro do período de vida, são utilizados por consultores externos.
Renovação e atualização	Não	Não	17	Custo não compensa os benefícios.
Reciclagem	Sim	Sim	1	Utiliza a logística reversa com os fornecedores.
Telefonia VoIP	Sim	Sim	6	É implantada no grupo todo.
<i>Tablets e Smartphones</i>	Sim	Sim	13	Utiliza smartphones e permite que níveis gerenciais utilizem seus próprios <i>tablets</i> .

FONTE: Elaborado pelo Pesquisador a partir da entrevista com o gerente de infraestrutura da Empresa 6

5 ANÁLISES COMPARATIVAS

A análise comparativa das pesquisas realizadas nas empresas deve considerar algumas características inerentes ao tipo de estratégia que cada caso emprega para sua área de TI. Assim, as empresas que terceirizam sua operação de *data center* deixam de se preocupar com a eficiência energética dos equipamentos lá instalados. Ao contrário, para as empresas que contam com *data centers* próprios, esta é uma preocupação constante. As análises destes casos não verificaram diferenças em função do porte dos *data centers*, ou seja, a preocupação é a mesma para um *data center* de grande ou pequeno porte.

A terceirização também influencia o comportamento quanto aos critérios de sustentabilidade quando aplicada aos equipamentos de usuários, em geral *notebooks*. Com menor complexidade técnica que os servidores e equipamentos de armazenamento de dados, entretanto apresentam quantidades muito maiores, tornando mais complexa o gerenciamento do parque instalado e a governança.

Outra característica que apresentou influência nas respostas é o tipo de negócio da empresa. Enquanto quatro empresas não tem a TI como seu negócio final, a Empresa 4 é provedora de soluções de TI, sejam de infraestrutura, sejam de aplicações. Nesta empresa, a busca de competitividade para oferecer melhores soluções a custo compatível com o mercado, força a empresa a buscar medidas que não estão no radar das empresas que terceirizam parte de seus serviços ou os provêm apenas para seu próprio uso. Mesmo que a pesquisa tenha sido feita considerando suas próprias necessidades, a Empresa 4 tem muito arraigada a vocação de provedora de serviços de TI.

Um modelo híbrido é o que pode ser aplicado à CCR, uma vez que a CCR EngelogTec, uma empresa do grupo, é a responsável pelos serviços de TI para o grupo, seguindo sua política de sustentabilidade.

A Tabela 7 demonstra as características que mais marcaram as respostas recebidas.

Tabela 7 - Características dos casos pesquisados em relação à TI

Caso	Data Center	Gestão de ativos de usuários (microcomputadores)	Função da TI
1	Terceirizado	Híbrido	Suporte ao negócio
2	Próprio (pequeno porte)	Próprios	Suporte ao negócio
3	Terceirizado	Próprios	Suporte ao negócio
4	Próprio (grande porte)	Próprios	Negócio fim
5	Terceirizado	Terceirizado	Suporte ao negócio
6	Próprio (médio porte)	Próprios	Híbrido

FONTE: Elaborado pelo Pesquisador a partir das entrevistas com os gestores de TI das empresas

5.1.1 Análise comparativa: Processos de seleção de projetos

Todos os casos pesquisados apontaram um processo estruturado para a seleção de seus candidatos a projetos, sendo que um critério comum a todos é a necessidade dos candidatos estarem alinhados aos objetivos estratégicos da organização, confirmando os estudos de Cooper et al. (1999), Ghasemzadeh & Archer (2000) e Rabechini Jr et al. (2005).

Outro critério comum em todos os casos é a análise de modelos financeiros (Cooper et al., 1999), como análises de retorno de investimento (em valores monetários e tempo de amortização do investimento) e avaliação custo benefício.

Os casos deste estudo analisam as demandas de projetos junto com suas áreas usuárias e ainda fazem suas avaliações de portfolio de projetos com periodicidade anual, com exceção do caso 2, que o faz mensalmente. A avaliação da evolução da carteira de projetos é feita com periodicidade mensal.

Um fator apontado em cinco dos seis casos como sendo avaliado na seleção de projetos e que não foi verificado na pesquisa bibliográfica, diz respeito a projetos para atender demandas legais, de regulamentação ou ainda de contrato.

Nenhum caso estudado respondeu positivamente quando perguntado se utiliza um processo de análise hierárquica como a AHP (Liu et al., 2011), (Padovani et al., 2010), (Padovani et al., 2008), (Saaty, 1988), (Saaty, 2007). Os processos, em todos os casos pesquisados, assemelham-se ao modelo de funil, conforme Clark e Wheelwright (1993 como citado em Gavira, Ferro, Rohrich, & Quadros, 2007, p.86).

Foi também citado que o processo de aprovação segue o modelo de pirâmide, ou seja quanto maior o valor, investimento, abrangência e complexidade, por exemplo, a aprovação é

avaliada em níveis mais altos na hierarquia da organização. Essa característica foi comentada de forma mais intensa nos casos 2 e 6 (Johnson Controls e CCR).

Em apenas um caso estudado (Empresa 3), houve menção a considerar riscos em sua análise de seleção de portfólio de projetos, conforme citado por Ghasemzadeh & Archer (2000).

A Tabela 8 aponta características e critérios verificados na literatura - (Cooper et al., 1999), (Ghasemzadeh & Archer, 2000) - e outros citados pelas empresas pesquisadas.

Tabela 8 - Características e critérios de análise de portfólio

Caso	Modelo de avaliação	Categorização de projetos	Alinhamento Estratégico	Análise de modelo financeiro	Demanda junto às áreas usuárias	Periodicidade	Demanda Legal Contratual	Avaliação de Riscos	Complexidade	Capacidade de recursos	Análise ciclo de vida	Projetos Multi área
1	Funil	Não utiliza	Sim	RoI	Sim	Anual	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não
2	Funil	4 níveis	Sim	C x B	Sim	Mensal	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
3	Funil	3 níveis	Sim	RoI	Sim	Anual	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
4	Funil	Não utiliza	Sim	C x B	Sim	Anual	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não
5	Funil	Não utiliza	Sim	RoI e C x B	Sim	Anual	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
6	Funil	3 níveis	Sim	Análise de orçamento	Sim	Anual	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim

FONTE: Elaborado pelo Pesquisador a partir das entrevistas com os gestores de TI das empresas

Legenda:

RoI: Retorno do Investimento

C x B: Análise custo versus benefício

5.1.2 Análise comparativa: Critérios de sustentabilidade

Durante o processo de entrevistas com os profissionais da área de TI, objeto do estudo deste trabalho, nenhum entrevistado citou de forma espontânea qualquer critério relacionado à sustentabilidade como resposta à questão de quais os principais fatores que são considerados na avaliação dos projetos que serão executados (questão 6 da Parte B do instrumento de pesquisa (Aspectos de sustentabilidade / Gestão de Portfólio)).

Apesar de não ser o objeto de estudo deste trabalho, nos casos 3, 5 e 6, em que a organização tem um gestor dedicado para a área de sustentabilidade, para a mesma pergunta foram apontados critérios de sustentabilidade que indicam relevância para a organização e para a comunidade. Os critérios citados foram reciclagem, geração de energia limpa, aspectos ambientais, culturais, educativos, esportivos, sociais, entre outros. Nestes casos, a referência a critérios de sustentabilidade era obviamente esperada.

Na Parte C do instrumento de pesquisa (Critérios de Sustentabilidade), restrita para os profissionais das áreas de TI, os critérios de sustentabilidade apontados como utilizados na seleção de candidatos a projetos foram considerados mais ligados ao aspecto técnico da solução. Essa avaliação técnica normalmente fica restrita aos arquitetos de solução de TI, sem envolver outras áreas da organização. Esta avaliação é realizada na fase inicial do processo, na qual os candidatos são propostos pelas áreas de negócios.

A avaliação técnica, como primeiro ponto de avaliação, verifica se existe viabilidade tecnológica para realizar o projeto, apresentando um primeiro orçamento, bem como avaliando a complexidade envolvida na execução do projeto, que determina os riscos e a necessidade de recursos que o candidato requer para sua implantação. Nesta fase ainda são avaliados os critérios de sustentabilidade, conforme os entrevistados das áreas de TI analisados nos estudos de caso desta pesquisa.

A Figura 21 representa, no modelo de funil, a avaliação técnica e de sustentabilidade como primeiro ponto de decisão para a seleção de uma carteira de projetos de TI.

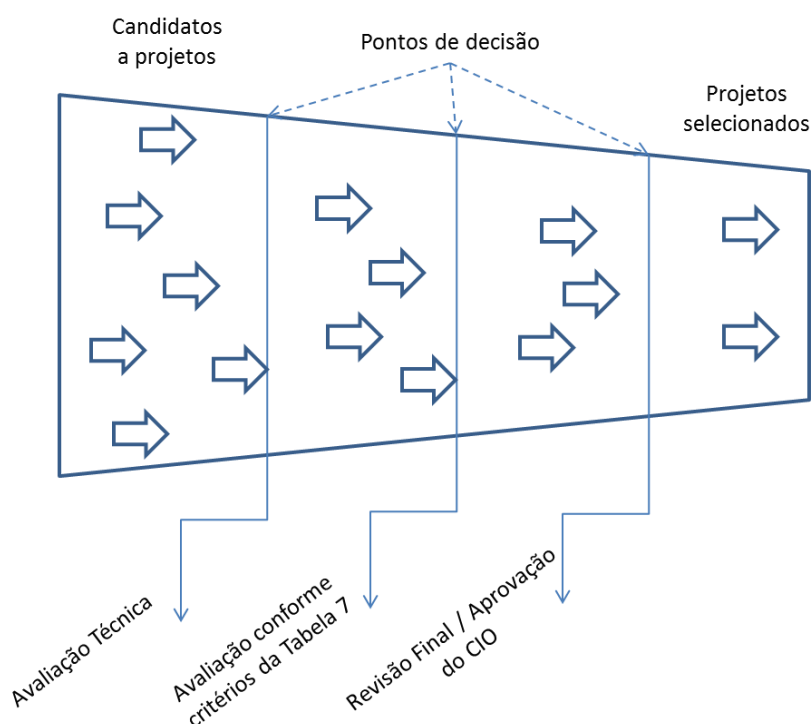


Figura 21 - Funil de seleção de projetos de TI

FONTE: Elaborado pelo Pesquisador a partir de Ganguly (1999), conforme citado em Gavira et al. (2007)

De acordo com os entrevistados da área de TI, a avaliação técnica na primeira fase não necessariamente restringe candidatos, mas os apresenta para a segunda fase já com

indicadores de viabilidade. No segundo ponto de decisão, os projetos aprovados são avaliados conforme os critérios indicados na Tabela 8, como por exemplo: confirmação da aderência ao alinhamento estratégico, análise de modelos financeiros, capacidade de recursos, etc.

Outro direcionador do uso de critérios de sustentabilidade que envolve uma decisão estratégica diz respeito à terceirização de serviços de *data center* e de fornecimento de equipamentos de usuários. Os critérios relacionados à redução de consumo de energia como virtualização, equipamentos que incrementam o PUE, selo de energia de eficiência energética, tecnologia de gestão de energia, são ignorados se a organização usa a terceirização, ou então, são fundamentais se a opção é por prover os serviços internamente.

Nos casos analisados também foi possível verificar que muitos critérios de sustentabilidade foram implantados como projetos corporativos, para depois serem considerados na avaliação de candidatos. Os critérios que foram citados com esta característica são: teletrabalho, telepresença, desmaterialização e virtualização.

Outros critérios também foram citados como tendo sido implantados como projetos corporativos, mas depois de implantados, não se configuram mais como critérios que distinguem candidatos a projetos de TI. Nesta característica, os critérios citados foram: troca de impressoras simples por multifuncionais, substituição de servidores por outros mais novos já incorporando tecnologia que incrementa o PUE, microcomputadores com tecnologia de gestão de energia, equipamentos com selo de eficiência energética e que atendem a legislação de redução de materiais tóxicos.

Alguns critérios obtidos através da pesquisa bibliográfica foram citados como obsoletos ou já incorporados à maioria dos equipamentos disponíveis, com comentários dos entrevistados que a evolução da TI é bastante intensa e torna dispensáveis elementos que antes eram considerados muito valiosos.

A Tabela 9 apresenta a consolidação dos critérios de sustentabilidade por empresa.

Os critérios de sustentabilidade de *IT for Green*, ou seja, aqueles que maximizam os aspectos positivos da TI, quando analisados no conjunto das avaliações das pesquisas, considerando os comentários realizados e exemplos apresentados mostram o cenário detalhado a seguir:

- Teletrabalho: Com exceção do caso 1, este critério é utilizado na seleção de projetos e está implantado em todas as demais empresas. Plataformas e aplicações que permitam acesso remoto são preferidas àquelas que obrigam o funcionário a conectar-se pela rede corporativa da organização. A empresa do

caso 1, por diretriz da área de recursos humanos não adota este critério, embora a organização possua capacidade tecnológica para atendê-lo;

Tabela 9 - Consolidação dos critérios de sustentabilidade

Critério	Caso1		Caso2		Caso3		Caso4		Caso5		Caso6	
	Util.	Impl.	Util.	Impl.	Util.	Impl.	Util.	Impl.	Util.	Impl.	Util.	Impl.
Teletrabalho	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Telepresença	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Desmaterialização	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Virtualização de servidores	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
<i>Cloud Computing</i>	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Equipamentos multifuncionais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Equip. incremento de PUE	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
Tecnologia de gestão de energia	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
<i>Terminal Server</i>	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
<i>Thin Client</i>	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
<i>Screen Savers</i>	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
Selo de eficiência energética	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Redução de materiais tóxicos	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Reuso	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Renovação e atualização	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Reciclagem	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
Telefonia VoIP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
<i>Tablets e Smartphones</i>	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

FONTE: Elaborado pelo Pesquisador a partir das entrevistas com os gestores de TI das empresas

- **Telepresença:** Este é um dos quatro critérios com utilização unânime para todas as empresas. O custo foi colocado com fator importante para sua utilização, mas também o conforto dos funcionários foi considerado igualmente importante. Os exemplos citados vão desde soluções que atuam apenas com voz e compartilhamento de telas até aquelas que apresentam monitores de alta definição e simulação de mesas de reuniões;
- **Desmaterialização:** Outro critério unânime para todas as empresas. Foi citado inicialmente como um projeto corporativo, porém também foram citados projetos que privilegiam a aprovação eletrônica de processos, sem necessitar assinaturas em documentos impressos. O aspecto de campanhas para redução de desperdício de impressões também foi citado, com aplicações que exigem senhas digitadas na impressora.

Os critérios de sustentabilidade *IT for Green*, conforme previsto por vários autores - (Bachour et al., 2010), (Fuchs, 2006), (Moos et al., 2006), (Ruth, 2011) e (Toffel & Horvath, 2004) – e de acordo com os casos analisados, podem ser considerados válidos como

elementos que distinguem projetos e já se encontram implantados na grande maioria dos casos analisados.

Com relação aos critérios que buscam reduzir os impactos negativos da TI (*Green for IT*), a avaliação dos casos analisados não demonstra a mesma aderência quando comparados com os de *IT for Green*.

A avaliação destes critérios, realizada através dos casos analisados, traz o seguinte panorama:

- Virtualização: Para os casos analisados nos quais a organização utiliza seu próprio *data center*, a virtualização é um critério fundamental para redução de custos com energia, espaço e ar condicionado. Para os casos que terceirizam, o critério somente foi desconsiderado pela Empresa 1, que apontou que a decisão é exclusiva do fornecedor de serviços. Os outros dois casos consideraram que sempre que possível a virtualização deve ser utilizada. Confirmam-se as indicações feitas por vários autores - (Appasami & Suresh, 2011), (Bachour et al., 2010), (Molla & Abareshi, 2012), (Murugesan, 2008), (Ruth, 2011) – que a virtualização é um critério de TI Verde e é amplamente utilizado;
- Cloud Computing: Este critério é um dos mais polêmicos, sendo que apenas o caso 6 apontou que tem contrato firmado para utilizar uma rede em nuvem de um provedor externo. A empresa do caso 4, por ser provedora desta solução usa sua própria plataforma. Segurança foi apontada entrevistados dos casos 1, 3 e 5 fator que impedem sua utilização. A gerente de TI da Johnson Controls afirmou não verificar problemas de segurança para utilizar uma *cloud* não privada. Apesar das restrições, foi considerada como o terceiro critério em ordem de importância, considerando a média apontada pelos gestores de TI. O resultado obtido nesta pesquisa confirma os apontamentos de Bachour et al. (2010), Carlos Jr et al. (2013) e Ruth (2011);
- Utilização de equipamentos multifuncionais: Outro critério utilizado por unanimidade. Ficou restrito a impressoras multifuncionais, porém confirma a citação de Appasami & Suresh (2011) de ser um fator de sustentabilidade. Entretanto não foram encontradas evidências que consegue distinguir projetos, Pelas considerações dos entrevistados das áreas de TI das empresas analisadas neste estudo, as impressoras multifuncionais foram implantadas em função da evolução da tecnologia e como projeto corporativo;

- Equipamentos que incrementem o PUE: De acordo com o entrevistado responsável pela área de TI interna da Empresa 4, que é provedora de serviços de *data center*, incrementar o PUE é uma necessidade fundamental para manter a competitividade do negócio. A entrevistada do caso 2, que utiliza *data center* próprio, também destacou a importância de aumentar a eficiência energética dos servidores instalados. O gestor de infraestrutura de TI da CCR, que também gerencia um *data center* próprio disse desconhecer o termo, uma vez que adquire equipamentos de primeira linha, que já incorporam tecnologias mais eficientes no consumo de energia. Para os entrevistados das áreas de TI, que utilizam a terceirização, esse não é um item que merece preocupação, confirmando a pesquisa bibliográfica - (Brill, 2007), (EPA, 2007), (Ruth, 2011) – que aponta que este critério é específico para quem gerencia um *data center*. Não pode ser considerado um critério para seleção de projetos, mas muito mais ser objeto de um projeto corporativo, conforme proposto por Brill (2007) e pela Agência Norte-Americana de Proteção ao Meio Ambiente (EPA, 2007) para minimizar o impacto do consumo dos *data centers* na matriz energética dos países;
- Três critérios relacionados com equipamentos de usuários (microcomputadores com tecnologia de gestão de energia, equipamentos com selo de energia e equipamentos que consideram legislação de redução de materiais tóxicos): Nos casos analisados, todas as empresas afirmaram que adquirem equipamentos de primeira linha e que estes já incluem estas características. Foi considerado muito mais um critério para compra ou especificação de equipamentos. Apontados como critérios de sustentabilidade de acordo com diversos autores - (Appasami & Suresh, 2011), (Bachour et al., 2010), (Molla & Abareshi, 2012), (Murugesan, 2008), (Ruth, 2011) - não podem ser considerados como um diferencial para decidir entre projetos, uma vez que são destinados a usuários, independente do tipo de aplicação que irão suportar ou do projeto ao qual estarão alocados;
- Terminal Server: Foi citado como utilizado quando necessário, para interligar redes diferentes, conforme sugerido por Appasami & Suresh (2011). Nas análises dos casos estudados, foi considerado como um recurso técnico, que já está incorporado ao dia a dia das operações, sem que se possa considerá-lo um diferencial para seleção de projetos.

- Thin Client: Somente a empresa do estudo de caso 1 citou utilizar terminais burros, entretanto o faz motivada por questões de segurança e custo. Este posicionamento está em linha com Bachour et al. (2010) e Murugesan (2008), que consideram como característica deste critério o baixo custo do *hardware* e baixo consumo de energia. Em dois casos, foi mencionado que são realizados estudos para possível adoção de *Thin Clients*.
- Screen Savers: Teve análise unânime de não ser considerado um critério de seleção de projetos. Foi considerado como simples elemento de segurança e obsoleto nos equipamentos mais novos, que desligam o monitor depois de decorrido o tempo previamente definido. Defendido por Murugesan (2008), pode ser considerado obsoleto.
- Reuso de equipamentos: Apenas a empresa do estudo de caso 4 apontou que não reutiliza equipamentos, mas desconhece se outras subsidiárias fazem reuso de equipamentos. Essa ação é praticada em todos os demais casos, sendo que somente o caso 5 apontou que não leva em consideração esse critério na avaliação de projetos. Proposto como critério por Murugesan (2008), pode ser considerado como um critério que distingue projetos, aproveitando capacidade instalada não utilizada.
- Renovação e atualização de equipamentos: O entrevistado da área de TI da empresa do caso 6 indicou que em sua avaliação, o benefício desejado não é compensado pelo custo dispendido. Em todos os demais casos foi mencionado que este critério foi utilizado em recentes atualizações de *software*, no qual os microcomputadores que estavam ainda dentro do ciclo de vida, tiveram incremento de cartões de memória para permitir essa atualização. Critério que faz parte dos três “Rs” de Murugesan (2008) pode ser considerado válido.
- Reciclagem de equipamentos: Todos os casos estudados, com exceção de um, afirmaram dar destinação adequada, seja utilizando a devolução para o fornecedor, conforme definido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n. 12.305 de 2 de Agosto de 2012, 2012), ou então realizando doações dos mesmos. O caso de exceção utiliza terceirização e retorna os equipamentos para o proprietário do ativo. Murugesan (2008) e Ruth (2011) apontam este como um critério de sustentabilidade, porém não pode ser considerado como

um elemento de decisão de projetos, uma vez que todos os equipamentos, cedo ou tarde, deverão seguir procedimentos de reciclagem ou descarte.

- Uso de telefonia VoIP: Critério verificado durante a pesquisa piloto, foi apontado de forma unânime como sendo utilizado e considerado como critério de decisão para a definição de projetos. A unanimidade em torno deste critério, e a evolução das redes pode torná-lo um critério obsoleto na utilização para selecionar projetos em pouco tempo, pois conforme comentário do gerente de infraestrutura de TI da Empresa 3, “em breve não haverá opção de não ser VoIP”.
- Uso de Tablets e Smartphones: Considerado o sexto critério mais importante, na média das respostas dos gestores de TI das organizações pesquisadas, o uso de *smartphone* foi citado praticamente em unanimidade. O uso do *tablet* foi citado como em estudo em somente um caso, porém em dois casos as empresas incentivam que seus funcionários utilizem seus equipamentos particulares, no modelo conhecido como BYOD (*Bring Your Own Device*).

De acordo com a análise acima, a Tabela 10 aponta os critérios de sustentabilidade que foram considerados válidos como elementos de distinção entre projetos, podendo ser utilizados na análise da seleção de portfolio de projetos de TI. Os critérios considerados obsoletos pela evolução natural da tecnologia são também apresentados nesta tabela, atendo a um dos objetivos específicos deste trabalho.

Tabela 10 - Resumo de critérios de sustentabilidade

Critério de Sustentabilidade	Validados como critérios de seleção	Considerado obsoleto
Teletrabalho	Sim	Não
Telepresença	Sim	Não
Desmaterialização	Sim	Não
Virtualização de servidores	Sim	Não
<i>Cloud Computing</i>	Sim	Não
Equipamentos multifuncionais	Não	Não
Equip. incremento de PUE	Não	Não
Tecnologia de gestão de energia	Não	Sim
<i>Terminal Server</i>	Não	Não
<i>Thin Client</i>	Sim	Não
<i>Screen Savers</i>	Não	Sim
Selo de eficiência energética	Não	Sim
Redução de materiais tóxicos	Não	Sim
Reuso	Sim	Não
Renovação e atualização	Sim	Não
Reciclagem	Não	Não
Telefonia VoIP	Sim	Não
<i>Tablets e Smartphones</i>	Sim	Não

FONTE: Elaborado pelo Pesquisador

A ordem de importância coletada junto aos entrevistados das áreas de TI avaliou a opinião pessoal destes profissionais quanto aos critérios de sustentabilidade, destacada da visão corporativa da organização. Assim pode ser verificado que apesar de não serem considerados na análise corporativa, alguns critérios foram citados em posição de destaque na ordem de importância. Pode ser citado o caso da *cloud computing* utilizando redes não privadas, que apesar de ter sido considerada em apenas um caso, teve, na média, o terceiro grau de importância. Neste caso, os entrevistados apontaram que a tendência de serem utilizadas redes em nuvens que não sejam apenas corporativas é muito grande no futuro, uma vez resolvidas questões relacionadas à segurança.

A Tabela 11 demonstra os critérios mais importantes na opinião dos gestores de TI das organizações participantes da pesquisa, combina também os dados da Tabela 10, de forma que é possível verificar que até o sétimo critério por ordem de importância, todos são considerados válidos e não obsoletos.

Tabela 11 - Ordem de importância dos critérios de sustentabilidade de acordo com 10 profissionais entrevistados

Seq.	Critério	Caso 1 Prio.	Caso 2 Prio.	Caso 3 Prio.	Caso 4 Prio.	Caso 5 Prio.	Caso 6 Prio.	Média	Desvio Padrão	Validado	Obsoleto
1	Virtualização de servidores	4	1	1	6	4	2	3,0	2,0	Sim	Não
2	Telepresença	1	7	4	5	2	8	4,5	2,7	Sim	Não
3	<i>Cloud Computing</i>	3	2	3	10	9	3	5,0	3,5	Sim	Não
4	Telefonia VoIP	5	6	6	8	1	6	5,3	2,3	Sim	Não
5	Desmaterialização	6	3	5	7	6	9	6,0	2,0	Sim	Não
6	<i>Tablets e Smartphones</i>	2	4	7	9	5	13	6,7	3,9	Sim	Não
7	Teletrabalho	9	5	8	12	3	7	7,3	3,1	Sim	Não
8	Equip. incremento de PUE	11	10	15	1	10	4	8,5	5,1	Não	Não
9	Equipamentos multifuncionais	7	9	9	14	7	10	9,3	2,6	Não	Não
10	Tecnologia de gestão de energia	12	11	14	3	15	5	10,0	4,9	Não	Sim
11	Selo de eficiência energética	10	13	13	2	13	11	10,3	4,3	Não	Sim
12	<i>Terminal Server</i>	14	14	2	11	8	14	10,5	4,8	Não	Não
13	Reciclagem	17	8	11	15	14	1	11,0	5,8	Não	Não
14	Redução de materiais tóxicos	13	12	18	4	18	12	12,8	5,2	Não	Sim
15	<i>Thin Client</i>	8	17	17	13	11	15	13,5	3,6	Sim	Não
16	Reuso	15	15	10	16	17	16	14,8	2,5	Sim	Não
17	Renovação e atualização	16	16	12	17	16	17	15,7	1,9	Sim	Não
18	<i>Screen Savers</i>	18	18	16	18	12	18	16,7	2,4	Não	Sim

FONTE: Elaborado pelo Pesquisador

5.1.3 Análise comparativa: Avaliação custo versus sustentabilidade

Conforme definido nos procedimentos metodológicos deste trabalho, a questão sobre qual o direcionador principal para a utilização dos critérios de sustentabilidade foi questionado apenas ao final das respostas da Parte C do instrumento de pesquisa.

Foi verificado que além dos direcionadores de custo e sustentabilidade, um terceiro aspecto foi citado pelos entrevistados das áreas de TI das organizações analisadas nos estudos de caso. Este aspecto foi descrito como o desempenho dos serviços e soluções que a área de TI oferece para as divisões de negócios.

Os casos 3 e 4 foram enfáticos citando que a primeira orientação é custo, sendo o aspecto de desenvolvimento sustentável uma boa derivada do primeiro. O entrevistado do caso 3 apontou que a área de TI tem restrições orçamentárias e a redução de custos é demanda constantes das áreas de negócios. O caso 4, que tem na TI o seu negócio final, de acordo com o entrevistado, tem no direcionador de custo um dos elementos mais importantes para obter competitividade em suas operações.

Os casos 1 e 2 não tiveram uma posição contundente, citando serem primariamente direcionados pelo desempenho, ou seja, aceitam custos maiores de implantação para oferecerem melhores condições de trabalho e como consequência, melhor base de competitividade, que se traduz em redução de custos futuros.

No caso 5, o grupo avalia os três direcionadores de forma quase homogênea, uma vez que é empresa que mais atua com terceirização de *data center* e de equipamentos de usuários, o que poderia denotar uma tendência de direcionamento a custo, porém exige equipamentos de primeira linha, que já adotam uma série de critérios de sustentabilidade e paga mais por isso, para estar em linha com sua política de sustentabilidade, sem perder desempenho de seus colaboradores.

No lado oposto, o aspecto sustentabilidade foi citado com direcionador dos projetos de TI do caso 6 foi enfático ao considerar o aspecto de sustentabilidade como elemento de perpetuidade do negócio.

Confirma-se a afirmação de Molla & Abareshi (2012) que os principais motivadores para investimentos em TI Verde são originados pela necessidade de redução de custo e conservação de energia, assim como os comentários de Appasami & Suresh (2011) e Murugesan (2008), que apontam que as práticas de sustentabilidade em TI são também fontes de redução de custos.

6 CONCLUSÕES

Neste capítulo, as conclusões do estudo são apresentadas, endereçando a questão de pesquisa, os objetivos específicos e secundários. O capítulo aponta também as contribuições deste trabalho para a vida prática, atendendo o esperado de um mestrado profissional. As limitações que este trabalho apresenta também são comentadas, bem como são apresentadas sugestões para futuras pesquisas, baseadas no aprofundamento de temas pesquisados e tendências tecnológicas que foram depreendidas durante o curso desta pesquisa.

6.1 Conclusões da Pesquisa

O uso de critérios de sustentabilidade na avaliação de carteira de projetos de TI pode ser verificado na fase em que as demandas são colocadas pelas áreas de negócios, mais precisamente quando se analisam as alternativas técnicas para atendimento da demanda de soluções requeridas pela organização.

Esta análise, orientada pelo aspecto técnico, fica restrita à área de soluções e plataformas de TI, que avaliam opções técnicas partindo de dois princípios que devem estar em equilíbrio para o atendimento da demanda, ou seja, devem estar em conformidade com os requisitos de desempenho e buscarem a melhor posição de custo.

Nos casos analisados neste trabalho, o processo de seleção de projetos de TI utiliza o modelo de funil, sendo a avaliação dos critérios técnicos e de sustentabilidade o primeiro ponto de decisão deste processo.

No segundo ponto de decisão, os candidatos já são apresentados com soluções técnicas, orçamentos, complexidade e necessidade de recursos, principalmente, quando são então avaliados com relação a outros critérios. A sustentabilidade não foi citada em nenhum caso estudado como fazendo parte deste ou de outros pontos de decisão.

Em contrapartida aos critérios de sustentabilidade em TI não serem considerados em outros pontos de decisão que não o puramente técnico, a pesquisa documental identificou que projetos de novos produtos são avaliados considerando o fator de sustentabilidade. Esta avaliação era esperada em função destas organizações estarem engajadas para o desenvolvimento sustentável, fazendo parte dos índices DJSI e ISE.

Uma possível explicação para essa diferença de tratamento entre projetos de TI e produtos pode ser atribuída ao fato que a TI é considerada como suporte para as áreas de negócios, sem ter o mesmo “glamour” nos aspectos de marketing comparados a lançamentos

de produtos verdes. Neste estudo, a exceção é a empresa que tem a TI como seu negócio final, na qual a pesquisa documental verificou que soluções verdes são apresentadas em seu portfólio de produtos.

Um aspecto positivo verificado é que a tecnologia de desenvolvimento de TI já incorpora em seu portfólio de produtos e soluções alguns critérios de sustentabilidade identificados na pesquisa bibliográfica. Assim, esses critérios são utilizados em soluções de projetos quase sem ser percebidos. São apontados como obsoletos, não por deixarem de ser utilizados, mas por não ser necessário considerá-los em análises, pois já fazem parte da rotina.

Essa característica de incorporar critérios de sustentabilidade é consequência da rápida evolução da tecnologia. Dos dois critérios que não foram identificados na pesquisa bibliográfica, mas obtidos a partir da pesquisa piloto, um deles foi apontado de forma unânime como sendo considerado e já implantado (utilização de tecnologia VoIP). O outro critério (utilização de *Smartphones* e *Tablets*) foi mais citado na utilização dos *smartphones*, porém para os *tablets* foram citados desenvolvimentos que podem popularizar o seu uso, mesmo para os escalões localizados na base da pirâmide hierárquica das organizações.

O fato de os aspectos de sustentabilidade também serem fatores de redução de custo em projetos de TI ficou evidenciado nos casos estudados, comprovando-se a coerência com as visões mais voltadas para a indústria de TI de Appasami e Suresh (2011), Bachour et al. (2010), Molla e Abareshi (2012) e ainda de forma mais geral, com a visão estratégica de Nidumolu et al. (2009).

Os direcionadores de custo e desempenho mostraram suplantar o direcionador sustentável nos estudos de caso analisados. A pressão por redução de custos e atendimento de desempenho mostrou-se estar mais na rotina dos gestores de TI do que efetivamente o direcionador sustentável, como já esperado. Apesar disso, pode-se considerar que estes três direcionadores se entrelaçam de forma que é difícil afirmar qual deles é causa e consequência.

6.2 Contribuições para a prática

Uma das contribuições deste trabalho para a prática é a incorporação da avaliação dos critérios de sustentabilidade na avaliação técnica das soluções e plataformas de TI, conforme ilustrado na Figura 21.

De acordo com a interpretação dos dados obtidos nos estudos de caso, dos dezoito critérios de sustentabilidade identificados na pesquisa bibliográfica e na pesquisa piloto, dez puderam ser validados como efetivamente capazes de distinguir projetos.

Estes dez critérios podem ser utilizados na seleção de projetos, enquanto outros oito podem ser considerados como não sendo viáveis para atuar como elementos de distinção para candidatos a projetos de TI. Atende-se assim um dos objetivos específicos deste trabalho, ou seja, consolidar e propor critérios sustentáveis para futuras avaliações de portfolio de projetos de infraestrutura de TI.

A Tabela 11, apresentando a lista de critérios validados para a seleção de projetos de TI, bem como a ordem de preferência atribuída a estes, pode ser utilizada para facilitar análises futuras, sem que seja necessário recorrer a pesquisas bibliográficas extensas.

6.3 Limitações da pesquisa

Uma limitação deste estudo é ter analisado somente empresas comprometidas corporativamente com os critérios do desenvolvimento sustentável, participantes dos índices DJSI e ISE.

As organizações objeto deste estudo são de grande porte, possuindo áreas de TI estruturadas e que atuam sob princípios de governança corporativa. Não foram avaliadas organizações de pequeno/médio porte para efeito de comparações.

6.4 Sugestões para futuras pesquisas sobre o tema

Como apresentado na introdução deste trabalho, não foram encontrados na pesquisa bibliográfica trabalhos que associassem critérios de TI Verde com a seleção de portfolio de projetos de infraestrutura de TI. Assim, era necessário levantar todos os critérios e testá-los quanto a sua validade como elementos de distinção entre candidatos a projetos. O trabalho realizado por esta pesquisa contemplou uma abordagem qualitativa e de estudo de caso.

De posse destes critérios validados, pesquisas quantitativas podem ser realizadas, envolvendo um maior número de organizações, de diferentes portes e segmentos.

Neste sentido, abrem-se possibilidades para considerar também empresas que não façam parte de índices de sustentabilidade como o DJSI ou o ISE, avaliando ainda comparações entre estas duas “categorias” de organizações.

Uma tendência avaliada em duas entrevistas, ou seja, a utilização de equipamentos pertencentes aos próprios funcionários da empresa (conhecida como BYOD) pode apresentar potencial de estudos futuros, uma vez que pode alterar padrões corporativos de padronização

de equipamentos e transferir para o funcionário responsabilidades como o descarte destes aparelhos.

Um fator apontado em cinco dos seis casos analisados como sendo avaliado na seleção de projetos e que não foi verificado na pesquisa bibliográfica diz respeito a projetos para atender demandas legais ou de contratos. Esta característica pode ser mais bem estudada no âmbito da gestão de portfolio, para ser considerada em um possível *checklist*, para criar padrões dentro da indústria de TI.

REFERÊNCIAS

- AES Brasil. (2012). Relatório de Sustentabilidade AES Brasil. Retrieved October 12, 2013, from <http://aesbrasilsustentabilidade.com.br/pt/relatorios.html>
- AES Brasil. (2013). *Plataforma de Sustentabilidade AES Brasil*.
- AES Eletropaulo. (2012). Relatório de Sustentabilidade 2012. Retrieved October 12, 2013, from [relatorio_42_filept_aes-eletropaulo-relatrio-de-sustentabilidade-2012-vf.pdf](#)
- Albertin, A. L. (2001). Valor estratégico dos projetos de tecnologia da informação. *RAE - Revista de Administração de Empresas*, 41(3), 42–50.
- Albertin, A. L., & Albertin, R. M. D. M. (2008). Tecnologia de Informação e Desempenho Empresarial no Gerenciamento de seus Projetos : um Estudo de Caso de uma Indústria. *RAC Curitiba*, 12(3), 599–629.
- Albino, V., Balice, A., & Dangelico, R. M. (2009). Environmental strategies and green product development: an overview on sustainability-driven companies. *Business Strategy and the Environment*, 18(2), 83–96. doi:10.1002/bse.638
- Appasami, G., & Suresh, J. K. (2011). Optimization of Operating Systems towards Green Computing. *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, 2(3), 39–51.
- Archer, N. ., & Ghasemzadeh, F. (1999). An integrated framework for project portfolio selection. *International Journal of Project Management*, 17(4), 207–216. doi:10.1016/S0263-7863(98)00032-5
- Bachour, N., Chasteen, L., & Member, S. (2010). Optimizing the Value of Green IT Projects within Organizations. *IEEE*.
- Barbieri, J. C. (2011). *Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, Modelos e Instrumentos* (3rd ed., p. 376). São Paulo: Saraiva.
- Boff, L. (2012). *Sustentabilidade: O que é / O que não é* (1st ed., p. 200). Petrópolis: Editora Vozes.
- Bradshaw, R., & Donnellan, B. (2013). Optimizing flow network design with a green IS framework: An exploration of the bikeshare domain. In *21st European Conference on Information Systems* (pp. 1–12). Utrecht: ECIS.
- Briassoulis, H. (2001). Sustainable Development and its Indicators: Through a (Planner's) Glass Darkly. *Journal of Environmental Planning and Management*, 44(3), 409–427. doi:10.1080/09640560120046142
- Brill, B. K. G. (2007). Data Center Energy Efficiency and Productivity. In *The invisible crisis in the data center: how IT performance is driving the economic meltdown of Moore's law* (pp. 1–10).

- Brown, H. S., de Jong, M., & Levy, D. L. (2009). Building institutions based on information disclosure: lessons from GRI's sustainability reporting. *Journal of Cleaner Production*, 17(6), 571–580. doi:10.1016/j.jclepro.2008.12.009
- Brusamolín, V., & Moresi, E. (2008). Narrativas de histórias : um estudo preliminar na gestão de projetos de tecnologia da informação. *Ciência Da Infomação, Brasília*, 37(1), 37–52.
- Carlos Jr, A. M., Biancolino, C. A., & Maccari, E. A. (2013). Cloud Computing and Information Technology Strategy. *Journal of Technology Management & Innovation*, 8(Special issue on selected papers from ALTEC 2011), 178–188.
- Carr, N. G. (2003). IT doesn't matter. *Harvard Business Review*, 81(5), 41–49.
- Carta da Terra. (2013). Retrieved December 22, 2013, from www.cartadaterrabrasil.org
- Carvalho, M. M. De, & Mirandola, D. (2007). A comunicação em projetos de TI: uma análise comparativa das equipes de sistemas e de negócios. *Produção*, 17(2), 330–342. doi:10.1590/S0103-65132007000200009
- Carvalho, M. M., & Rabechini Jr., R. (2011). *Fundamentos em Gestão de Projetos (2011)* (3^a ed., p. 422). São Paulo: Atlas.
- Castro, H. G. De, & Carvalho, M. M. De. (2010). Gerenciamento do portfolio de projetos: um estudo exploratório. *Gestão & Produção*, 17(2), 283–296. doi:10.1590/S0104-530X2010000200006
- Chou, D. C., & Chou, A. Y. (2012). Awareness of Green IT and its value model. *Computer Standards & Interfaces*, 34(5), 447–451. doi:10.1016/j.csi.2012.03.001
- Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (1999). New Product Portfolio Management: Practices and Performance. *Journal of Production and Innovation Management*, 6782(99), 333–351.
- Corporate Responsibility Magazine. (2013). 100 Best Corporate Citizens 2013. Retrieved January 11, 2014, from http://www.thecro.com/files/100Best2013_web.pdf
- DiRomauldo, A., & Gurbaxani, V. (1998). Strategic Intent for IT Outsourcing. *MIT Sloan Management Review*, 39, 67–80. doi:10.1108/17538290911005153
- Doran, D. (2004). Rethinking the supply chain: an automotive perspective. *Supply Chain Management: An International Journal*, 9(1), 102–109. doi:10.1108/13598540410517610
- Dow Jones. (2012). DJSI. *Dow Jones Sustainability Indexes*. Retrieved December 12, 2012, from www.sustainability-indexes.com/review/supersector-leaders-2012.jsp
- Earl, M. J. (1996). The risks of outsourcing IT. *MIT Sloan Management Review*, 37(3), 26–32. doi:10.2307/1342088
- Elkington, J. (2001). *Canibais com Garfo e Faca* (p. 444). São Paulo: M.Books.

- EPA. (2007). Report to Congress on Server and Data Center Energy Efficiency Public Law 109-431. Retrieved September 16, 2012, from http://www.energystar.gov/ia/partners/prod_development/downloads/EPA_Report_Exec_Summary_Final.pdf
- Faucheux, S., & Nicolăi, I. (2011). IT for green and green IT: A proposed typology of eco-innovation. *Ecological Economics*, 70(11), 2020–2027. doi:10.1016/j.ecolecon.2011.05.019
- Feuerrigel, S., Bodenbenner, P., & Neumann, D. (2013). Is more information better than less? Understanding the impact of demand response mechanisms in energy markets. In *21st European Conference on Information Systems* (pp. 1–12). Utrecht: ECIS.
- Fuchs, C. (2006). The implications of new information and communication technologies for sustainability. *Environment, Development and Sustainability*, 10(3), 291–309. doi:10.1007/s10668-006-9065-0
- Gareis, R., Huemann, M., & Martinuzzi, A. (2011). What can project management learn from considering sustainability principles? *Project Perspectives*, XXXIII, 60–65.
- Gareis, R., Huemann, M., & Martinuzzi, A. (2013). *Project management and sustainable development principles* (1st ed., p. 187). Newton Square: Project Management Institute.
- Gartner. (2010). Magic Quadrant for Global Enterprise Desktops and Notebooks. Retrieved February 02, 2014, from http://www.lenovo.com/lenovo/us/en/lenovo_3553.pdf
- Gartner. (2013). Magic Quadrants for blade servers. Retrieved February 02, 2014, from <http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-1FGKRJ6&ct=130506&st=sb>
- Gavira, M. de O., Ferro, A. F. P., Rohrich, S. S., & Quadros, R. (2007). Gestão da inovação tecnológica: uma análise da aplicação do funil de inovação em uma organização de bens de consumo. *Revista de Administração Mackenzie*, vol.8(1), 77–107.
- Ghasemzadeh, F., & Archer, N. P. (2000). Project portfolio selection through decision support. *Decision Support Systems*, 29(1), 73–88. doi:10.1016/S0167-9236(00)00065-8
- Gil, A. C. (2012). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6^a ed., p. 200). São Paulo: Editora Atlas.
- GRI, G. R. I. (2013). Reporting principles and standards disclosure. Retrieved December 28, 2013, from www.globalreporting.org/resourcelibrary/GRIG4-Part1-Reporting-Principles-and-Standard-Disclosures.pdf
- Grupo CCR. (2012). Relatório anual e de sustentabilidade CCR 2012. Retrieved January 09, 2014, from <http://www.grupoccr.com.br/sustentabilidade/relatorio-sustentabilidade>
- GVces. (2013). Questionário ISE 2013 - Versão Final. Retrieved July 21, 2013, from <https://www.isebvmf.com.br/index.php?r=site/conteudo&id=52>

- Henderson, J. C., & Venkatraman, N. (1993). Strategic alignment : Leveraging information technology for transforming organizations. *IBM Systems Journal*, 32(4-16).
- IISD, I. I. for S. D. (1992). Business strategies for sustainable development. Retrieved December 28, 2013, from http://www.iisd.org/business/pdf/business_strategy.pdf
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2012). Pesquisa Nacional de Amostra de Domicilio - 2011. Retrieved December 01, 2012, from <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/sintese.php>
- Johnson Controls. (2012). 2012 Business and Sustainability Report. Retrieved from http://www.johnsoncontrols.com/content/us/en/sustainability/reporting/business_sustainability.html
- Keays, L. A., Huemann, M., & Turner, R. (2013). Integrating project strategy for sustainable development: a conceptual framework. In G. Silvius & J. Tharp (Eds.), *Sustainability Integration for Effective Project Management* (1st ed., pp. 20–38). Hershey, PA: Business Science Reference. doi:10.4018/978-1-4666-4177-8.ch002
- Kerzner, H. (2009). *Project Management: A systems approach to planning, scheduling and controlling*. (J. W. and Sons, Ed.) (10th ed., pp. 1–1094). New York.
- Koslowski, T., Strucker, J., & Brenig, C. (2013). MASTERING THE ENERGIEWENDE – A CROSS-DISCIPLINARY TEACHING APPROACH. In *21st European Conference on Information Systems* (pp. 1–12). Utrecht.
- Labuschagne, C., & Brent, A. C. (2004). Sustainable Project Life Cycle Management: the need to integrate life cycles in the manufacturing sector. *International Journal of Project Management*, 23(2), 159–168. doi:10.1016/j.ijproman.2004.06.003
- Labuschagne, C., Brent, A. C., & van Erck, R. P. G. (2005). Assessing the sustainability performances of industries. *Journal of Cleaner Production*, 13(4), 373–385. doi:10.1016/j.jclepro.2003.10.007
- Laurindo, F. J. B., Shimizu, T., Carvalho, M. M. De, & Rabechini Jr, R. (2001). O papel da tecnologia da informação (TI) na estratégia das organizações. *Gestão E Produção*, 8(2), 160–179.
- Lei n. 12.305 de 2 de Agosto de 2012. Insitui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (2012). Brasil: Câmara dos Deputados.
- Liu, K. F. R., Hsu, C., Yeh, K., & Chen, C. (2011). Hierarchical analytic network process and its application. *Civil Engineering and Environmental Systems*, 28(1), 1–18.
- Lunardi, G. L., Dolci, P. C., & Maçada, A. C. G. (2010). adoção de tecnologia de informação e seu impacto no desempenho organizacional: um estudo reallizado com micros e pequenas empresas. *Revista de Administração USP*, 45(1), 5–17.
- Malheiros, T. F., Coutinho, S. M. V., & Philippi Jr., A. (2013). Desafios do uso de indicadores na avaliação da sustentabilidade. In T. F. Malheiros & A. Philippi Jr. (Eds.),

- Indicadores de Sustentabilidade e Gestão Ambiental* (1st ed., p. 743). Barueri: Editora Manole.
- Marcondes, A. W., & Bacarji, C. D. (2010). *ISE Sustentabilidade no Mercado de Capitais*. (Report, Ed.) (1 ed.). São Paulo.
- Marconi, M. de A., & Lakatus, E. M. (2010). *Fundamentos da Metodologia Científica* (7th ed., p. 320). São Paulo: Atlas.
- Martins, Gi. de A., & Theóphilo, C. R. (2009). *Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas* (2^a ed., p. 247). São Paulo: Atlas.
- McFarlan, F. . W., & Nolan, R. (1995). How to Manage an IT Outsourcing Alliance. *MIT Sloan Management Review*, 36(2), 9–23.
- Ministério de Minas e Energia. (2007). Matriz Energética Nacional 2030. Retrieved December 30, 2013, from http://www.mme.gov.br/spe/galerias/arquivos/Publicacoes/matriz_energetica_nacional_2030/MatrizEnergeticaNacional2030.pdf
- Molla, A. (2009). The Extent of Green IT Adoption and its Driving and inhibiting factors : An Exploratory Study. *Journal of Information Science and Technology*, 6(4), 3–21.
- Molla, A., & Abareshi, A. (2012). Organizational Green Motivations for Information Technology: Empirical Study. *Journal of Computer Information Systems*, 92–102.
- Molla, A., Cooper, V., & Pittayachawan, S. (2011). The Green IT Readiness (G-Readiness) of Organizations : An Exploratory Analysis of a Construct and Instrument. *Communications of the Association for Information Systems*, 29(August), 67–96.
- Molla, A., Pittayachawan, S., Corbitt, B., & Deng, H. (2009). An International Comparison of Green IT Diffusion. *International Journal of E-Business Management*, 3(2), 3–23. doi:10.3316/IJEBM0302003
- Moos, M., Andrey, J., & Johnson, L. C. (2006). The sustainability of telework : an ecological-footprinting approach. *Sustainability: Science Practice and Policy*, 2(1), 3–14.
- Moradillo, E. F. de, & Oki, M. da C. M. (2004). Educação ambiental na universidade: Construindo possibilidades. *Quim. Nova*, 27(2), 332–336.
- Murugesan, S. (2008). Harnessing Green IT : Principles and Practices. *IEEE Computer Society*, (February), 24–33.
- Nidumolu, R., Prahalad, C. K., & Rangaswami, M. R. (2009). Why Sustainability Is Now the Key Driver of Innovation. *Harvard Business Review*, September, 1–10.
- Nolan, R., & McFarlan, F. . W. (2005). Information Technology and the Board of Directors. *Harvard Business Review*, 83(10), 96–106.

- OCDE. (2009). Towards Green ICT Strategies : Assessing Policies and Programmes on ICT and the Environment, (June).
- ONU. (1987). Our Common Future , From One Earth to One World.
- ONU. (2013). Environment. Retrieved October 19, 2013, from www.un.org/en/globalissues/environment
- Padovani, M., Carvalho, M. M. De, & Muscat, A. R. N. (2010). Seleção e alocação de recursos em portfólio de projetos : estudo de caso no setor químico. *Gestão E Produção*, 17(1), 157–180.
- Padovani, M., Muscat, A. R. N., Camanho, R., & Carvalho, M. M. de. (2008). Looking for the right criteria to define projects portfolio : Multiple case study analysis *. *Product: Management & Development*, 6(December), 127–134.
- Park, J. K., Cho, J. Y., Shim, Y. H., Kim, S. J., & Lee, B. G. (2009). A Proposed Framework for Improving IT Utilization in the Energy Industry. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 58, 387–392.
- PMI. (2013). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge* (5th ed., pp. 1–616). Newton Square: Project Management Institute.
- Rabechini Jr, R., Maximiano, A. C. A., & Martins, V. A. (2005). A adoção de gerenciamento de portfólio como uma alternativa gerencial: o caso de uma empresa prestadora de serviço de interconexão eletrônica. *Revista Produção*, 15(3), 416–433.
- Reyck, B. De, Grushka-cockayne, Y., Lockett, M., Calderini, S. R., Moura, M., & Sloper, A. (2005). The impact of project portfolio management on information technology projects. *International Journal of Project Management*, 23, 524–537. doi:10.1016/j.ijproman.2005.02.003
- Rickenberg, T. A., Gebhardt, A., & Breitner, M. H. (2013). A decision support system for the optimization of car sharing stations. In *21st European Conference on Information Systems* (pp. 1–12). Utrecht: ECIS.
- RobecoSAM, & S&P Dow Jones Indices. (2013). Dow Jones Sustainability World Index Guide. Retrieved August 25, 2013, from http://www.sustainability-indices.com/images/djsi-world-guidebook_tcm1071-337244.pdf
- Ruth, S. (2011). Reducing ICT-related Carbon Emissions: An Exemplar for Global Energy Policy. *IETE Technical Review*, 28(3), 207–211. doi:10.4103/0256-4602.81229
- Saaty, T. L. (1988). What is the analytic hierarchy process? In G. Mitra (Ed.), *Mathematical Models for Decision Support* (1st ed., pp. 109–121). Berlin: Springer-Verlag.
- Saaty, T. L. (2007). Time dependent decision-making; dynamic priorities in the AHP/ANP: Generalizing from points to functions and from real to complex variables. *Mathematical and Computer Modelling*, 46(7-8), 860–891. doi:10.1016/j.mcm.2007.03.028

- Shenhar, A. J. (2004). Strategic Project Leadership Toward a strategic approach to project management. *R&D Management*, 34(5), 569–578.
- Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2010). *Reinventando gerenciamento de projetos: a abordagem diamante ao crescimento e inovação bem-sucedidos* (1st ed., p. 260). São Paulo: M.Books.
- Silvius, G., Brink, J. van den, & Kohler, A. (2012). The impact of sustainability on project management. In H. Linger & J. Owen (Eds.), *The project as a social system: Asia-Pacific perspectives on project management* (1 ed., pp. 183–200). Victoria: Monash University.
- Silvius, G., Ron, S., Planko, J., Brink, J. van den, & Kohler, A. (2012). *Sustainability in Project Management* (1. ed., pp. 1–164). Surrey: Gower.
- Tadeu, H. F. B., Silva, J. T. M., Boechat, C. B., Campos, P. M. S., & Pereira, A. L. (2012). *Logística Reversa e Sustentabilidade. Indicadores de sustentabilidade e gestão ambiental* (1st ed., p. 192). São Paulo: Cengage Learning.
- Toffel, M. W., & Horvath, A. (2004). Policy Analysis Environmental Implications of Wireless Technologies : News Delivery and Business Meetings. *Environmental Science & Technology*, 38(11), 2961–2970.
- Venkatraman, N. (1994). IT-Enabled business transformation: From automation to business scope redefinition. *Sloan Management Review*, (Winter), 73–87.
- Weniger, C., Huemann, M., Oliveira, J. C. de, Barros Filho, L. F. M., & Weitlaner, E. (2013). Experimenting with project stakeholder analysis: a case study. In G. Silvius & J. Tharp (Eds.), *Sustainability Integration for Effective Project Management* (1st ed., pp. 380–392). Hershey, PA: Business Science Reference. doi:10.4018/978-1-4666-4177-8.ch002
- Yin, R. K. (2010). *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos* (4ª ed., p. 248). Porto Alegre: Bookman.

APÊNDICE A – CARTA CONVITE

São Paulo, 30 de Agosto de 2013

A xxxx

Aos cuidados dos Gerentes de Tecnologia da Informação e Sustentabilidade

Ref. Apresentação de nosso aluno do Programa de Mestrado Profissional em Gestão de Projetos.

Prezados senhores,

Vimos por meio desta solicitar de V.S^{as} que verifiquem a possibilidade de receber para entrevista o pesquisador Jairo Cardoso de Oliveira, do Programa de Mestrado Profissional em Gestão de Projetos da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), a fim de tratar de assunto referente à realização de estudo sobre Sustentabilidade em Gestão de Projetos junto a essa conceituada empresa.

O referido estudo, coordenado pelo Prof. Dr. Roque Rabechini Jr. requer entrevistas com o gerente da área de tecnologia da informação que é responsável pela seleção de portfolio de projetos de infraestrutura de TI e também do responsável pela gestão de sustentabilidade. O motivo da seleção da xxxx para esta pesquisa se dá pelo engajamento às práticas de desenvolvimento sustentável, tendo em vista que a xxxx integra o *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI) / Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da BM&FBOVESPA.

Desta forma, solicitamos a colaboração de V. S^a. no sentido de autorizar a realização da pesquisa em questão. No ensejo, asseguramos a confidencialidade no tratamento dos dados a serem obtidos, com o compromisso de utilizá-los unicamente dentro dos objetivos propostos no referido estudo. Tal estudo culminará em dissertação de mestrado pelo referido pesquisador. A divulgação dessas informações e conclusões obtidas somente se dará mediante prévia autorização de sua empresa, preservando assim seus interesses e o respeito a padrões éticos. Ao término da pesquisa, os resultados estarão disponíveis para a sua apreciação e consulta.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Roque Rabechini Jr.

Professor do Programa de Mestrado Profissional em Gestão de Projetos da UNINOVE

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

PARTE A - Identificação da empresa e do entrevistado / Condições da entrevista

Empresa pesquisada:

Integra

DJSI

ISE

Data:

Hora de Início:

Hora de Fim:

Local:

Condições da entrevista:

Nome:

Função:

Tempo na Função

Tempo na Empresa:

Formação:

PARTE B - Aspectos de sustentabilidade / Gestão de Portfolio

- 1 Sua empresa publica um relatório de sustentabilidade? Você já o leu?
- 2 Sua empresa ou área implementa algum tipo de prática sustentável (em geral)?
- 3 Você conhece alguma ação sustentável que sua empresa pratica? Qual?
- 4 Como a empresa comunica as ações de sustentabilidade para a comunidade?
- 5 Sua empresa ou área escolhe seus projetos através de um processo estruturado? Explique.
- 6 Quais os principais fatores que são considerados na avaliação dos projetos que serão executados por sua organização?
- 7 Quem participa do processo de seleção de projetos a serem implantados em sua empresa/área?
- 8 Existe revisão do processo? A possível revisão é feita com que frequência?

PARTE C - Critérios de sustentabilidade

Quais dos fatores abaixo, considerados como práticas sustentáveis em soluções de infraestrutura de TI são aplicados à sua empresa/área?

	Descrição	Considerado	Implementado	Observações
1	Teletrabalho	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
2	Telepresença	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
3	Desmaterialização (Redução de uso de papel com tecnologias de uso de Internet/Intranet)	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
4	Virtualização de servidores	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
5	Cloud computing	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
6	Utilização de equipamentos multifuncionais	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
7	Equipamentos que incrementem o PUE	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
8	Microcomputadores com tecnologia de gestão energia	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
9	<i>Terminal Server</i>	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
10	<i>Thin Client</i>	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
11	<i>Screen savers</i>	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
12	Equipamentos com selo de eficiência energética	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
13	Equipamentos que levam em consideração legislação de redução de materiais tóxicos	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	

14	Reuso de equipamentos	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
15	Reforma e atualização de equipamentos	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
16	Reciclagem de equipamentos	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
17	Uso de telefonia VoIP	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
18	Uso de <i>tablets</i> e <i>smartphones</i>	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
19		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
20		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
21		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	
22		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	