

Unioeste - Universidade Estadual do Oeste do Paraná
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
Colegiado de Ciência da Computação
Curso de Bacharelado em Ciência da Computação

**Avaliação da utilização de práticas de TI Verde em uma empresa de comércio de
utilidades**

Cristhian Marcos Andreani

CASCADEL
16 de dezembro de 2019

CRISTHIAN MARCOS ANDREANI

Avaliação da utilização de práticas de TI Verde em uma empresa de comércio de utilidades

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação, do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel

Orientador: Prof. Dr. Clodis Boscaroli

CASCADEL
16 de dezembro de 2019

Cristhian Marcos Andreani

Avaliação da utilização de práticas de TI Verde em uma empresa de comércio de utilidades

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência da Computação, pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, aprovada pela Comissão formada pelos professores:

Prof. Dr. Clodis Boscarioli (Orientador)
Colegiado de Ciência da Computação,
UNIOESTE

Prof. Dr. Marcio Seiji Oyamada
Colegiado de Ciência da Computação,
UNIOESTE

Prof^a Dr^a Claudia Brandelero Rizzi
Colegiado de Ciência da Computação,
UNIOESTE

Cascavel, 16 de dezembro de 2019

DEDICATÓRIA

A minha família, seja ela de sangue ou não, pelo apoio incondicional. Aos meus amigos pelos momentos de lazer e pela confiança em mim depositada.

AGRADECIMENTOS

Os meus primeiros agradecimentos são endereçados a meus pais Rose e Marcos, por sempre colocarem a mim e meus irmãos a frente de todas as suas prioridades, não ousando pedir que sejam pais melhores.

Agradeço também aos meus irmãos de sangue, Caroline e Gabriel, por todos os momentos de paciência e companheirismo, sempre me inspirando a ser uma pessoa melhor.

Estendo também aos meus irmãos de consideração, a rapazeada do LBBS: Asponne, Amauri, Brunão, Leandrinho, Lucão, Biro, Duzão, Carlão, Jack, Andy, Léo, Marin, Pedroka, Veto, Japa e Lekão. Devo muito da minha sanidade mental e a maioria das minhas experiências boas e ruins da juventude a vocês, que são a definição mais pura e verdadeira de amizade, companheirismo e irmandade, UH É LOS BEBACAS!

À minha namorada Amanda Araújo, que também compartilha comigo a mesma fase da vida acadêmica, as dores, os sofrimentos, as angústias mas acima de tudo, todo o amor, felicidade e energia que existe em seu ser, te amo meu nenê.

Não poderia deixar de mencionar meus colegas de Karatê, esta arte que muito me ajudou a manter a cabeça no lugar por muito tempo e a me manter no caminho da virtude, do respeito, da disciplina, e que tanto me ensinou. Shihan Osmildo de Jesus, antes de tudo foi e continua sendo um exemplo a ser seguido, não distante seguem todos os meus colegas de tatame, nos quais me inspiro e busco tomar e servir de exemplo. A luta pode ser dura, mas o corpo não se entrega se o espírito permanecer forte.

Agradeço imensamente todas as amigas que fiz neste longo período na UNIOESTE, aos amigos que fiz nas cervejadas da Arapuça, nos balangas da computa e no trinka laje na república mansão CC.

Acima de tudo, dentro da UNIOESTE agradeço aos meus companheiros que fizeram parte da Leão Loko, uma das atléticas mais raçudas e animadas que esse campus já teve a honra de abrigar. Mamãe Wane, Gladson, Medina e tantos outros que assim como eu amavam tanto a ponto de não medir esforço algum pra ver a instituição crescer e ganhar prestígio.

Aos amigos que entraram no curso junto comigo, os quais todos já se formaram ou tiveram de largar o curso por motivos externos, o muito obrigado pelo companheirismo, pela ajuda nos momentos difíceis e pelas incontáveis noites viradas em claro para finalizar os trabalhos, a vocês, o meu mais sincero obrigado.

Lista de Figuras

2.1	Visão holística de Murugesan	5
2.2	Visão holística de Hermann e Colaboradores	8
2.3	Visão holística de Souza	10

Lista de Tabelas

2.1	Relação de trabalhos correlatos e suas características	14
2.2	Relação de estudos e resultados	15
3.1	Disposição de máquinas por filial	17
3.2	Disposição de colaboradores por filial	17
3.3	Compilado de respostas dos diretores	21
3.4	Transcrição das respostas à Questão 8	25

Lista de Abreviaturas e Siglas

TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TIV	Tecnologia da Informação Verde
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
CEO	<i>Chief Executive Officer</i>
CRT	<i>Cathodic Ray Tube</i> - Tubo de raios catódicos
PUE	<i>Power Usage Effectiveness</i>
PosV	Postura Verde
PraV	Prática Verde
PolV	Política Verde
ProV	Produção Verde
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
LED	<i>Light-Emitting Diode</i>
DANFE	Documento Auxiliar de Nota Fiscal Eletrônica
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>

Sumário

Lista de Figuras	vii
Lista de Tabelas	viii
Lista de Quadros	ix
Lista de Abreviaturas e Siglas	ix
Sumário	x
Resumo	xii
1 Introdução	1
2 Tecnologia da Informação Verde	3
2.1 A visão holística de (MURUGESAN, 2008)	5
2.1.1 Uso Verde	6
2.1.2 Descarte Verde	7
2.1.3 Design Verde	7
2.1.4 Manufatura Verde	7
2.2 A visão holística de (HERRMANN; SARAEV; SCHEIDT, 2012)	8
2.3 A visão holística de (SOUZA, 2013)	9
2.3.1 Postura Verde	10
2.3.2 Política Verde	11
2.3.3 Prática Verde	12
2.3.4 Produção Verde	12
2.4 Trabalhos correlatos	13
3 A pesquisa: Delineamento e Resultados	16
3.1 A Empresa	16
3.2 Metodologia	17

3.3	Análise dos Resultados	19
3.3.1	Entrevista aos Diretores	19
3.3.2	Questionário aplicado aos Gerentes das filiais	22
3.3.3	Questionário aplicado aos colaboradores	25
3.3.4	Ações a serem propostas	30
3.3.4.1	Curto prazo	30
3.3.4.2	Médio prazo	31
3.3.4.3	Longo prazo	31
4	Considerações Finais	32
4.1	Trabalhos futuros	32
A	Entrevista a ser aplicada aos integrantes do Conselho da Empresa	34
B	Questionário a ser respondido pelos gerentes de cada filial	36
C	Questionário a ser respondido pelos colaboradores da empresa	38
I	Questionário utilizado por (SOUZA, 2013)	41
	Referências	45

Resumo

A utilização de tecnologias da informação para a automatização de tarefas e simplificação de processos segue um ritmo acelerado de crescimento e seus benefícios vão além da automação, auxiliando também no setor de comunicações, logística e planejamento. Entretanto, o seu mau uso ou descarte indevido pode também acarretar em danos ambientais como emissões de dióxido de carbono, escasseamento de matérias primas para a fabricação de componentes e poluição de solo e água por componentes tóxicos. Uma maneira conveniente de reduzir o impacto ambiental é a adoção de práticas sustentáveis voltadas a reduzir o passivo ambiental da área de Tecnologia da Informação, às quais damos o nome de Tecnologia da Informação Verde. Este estudo visou avaliar, à luz dos conceitos da Tecnologia da Informação Verde, as políticas de uso e descarte de tecnologias nas empresas do Grupo Total Utilidades, por meio de um estudo qualitativo com aplicação de entrevistas aos gestores e questionários fechados aos gerentes e colaboradores, e foi realizada uma análise dos pontos de melhoria a serem explorados pela gestão estratégica da empresa.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação Verde; Práticas Empresariais Sustentáveis; Sustentabilidade.

Capítulo 1

Introdução

O termo sustentabilidade não é recente e sua origem data de 1560 na província da saxônia na Alemanha (BOFF, 2017). Mais recentemente, nas décadas de 70 a 90 esse termo ganhou força, principalmente após a confecção do relatório de Brundtland, mais popularmente conhecido como “Nosso futuro Comum” gerado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas. Surge então o conceito de desenvolvimento sustentável, definido como “... o que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (ENVIRONMENT; DEVELOPMENT, 1987).

Um dos grandes aliados das necessidades ambientais de nosso planeta é o setor da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), que oferece alternativas digitais para muitos dos problemas do cotidiano que envolvem logística e administração de recursos, e como principais mudanças podemos citar a virtualização de documentos, arquivos e registros, os meios de comunicação mais eficazes e efetivos que evitam viagens e deslocamentos desnecessários, além de otimização de tráfego e custos (PATTINSON, 2015). O setor de TIC, no entanto, também possui impacto ambiental atrelado, visto que necessita de insumos e matéria-prima para a confecção de hardware bem como energia elétrica para mantê-lo em operação. O problema se agrava ao passo que a adoção de soluções de Tecnologia da Informação (TI) cresce, e para além de um aumento significativo no consumo de energia, o descarte inadequado de hardware inutilizado contamina com materiais tóxicos mananciais, lençóis freáticos e o solo onde este é depositado.

Com o crescimento da preocupação em combater este aspecto negativo e também a necessidade de analisar a fundo as dimensões que ele toma surge o conceito de Tecnologia da Informação Verde (TIV). Apesar da importância, o conceito ainda não possui uma definição

universal ou um conjunto de boas práticas definidas e as evidências encontradas na literatura a respeito do assunto são visões particulares de cada autor e as empresas também acabam por incluir em suas práticas sustentáveis as ações que julgam cabíveis em seus contextos.

O objetivo geral desta pesquisa é avaliar as políticas de uso e descarte de tecnologias nas empresas do Grupo Total Utilidades a fim de propor práticas sustentáveis que se adéquem à realidade da empresa. A escolha se deu por esta empresa estar interessada no estudo, sobretudo com o intuito de mitigar perdas financeiras e causar um menor impacto ambiental em seus processos de TI, além do fato de o autor ser o seu encarregado de TI.

Este documento segue assim organizado: O Capítulo 2 introduz o conceito TIV e traz trabalhos correlatos à pesquisa. O Capítulo 3 apresenta o delineamento metodológico e traz a análise dos resultados da coleta de dados e, por fim, o Capítulo 4 abarca as considerações finais e perspectivas da pesquisa.

Capítulo 2

Tecnologia da Informação Verde

Com a larga adoção de tecnologias computacionais (e seu conseqüente avanço), diferentes áreas se beneficiaram, de inúmeras maneiras, tendo seus processos automatizados com o auxílio de hardware e software. A exemplo disso, temos o advento dos sistemas de ERP (*Enterprise Resource Planning*), que automatizam e auxiliam os inúmeros processos gerenciais de uma empresa. No entanto, surgiram também aspectos negativos relacionados ao impacto ambiental atrelado a este uso.

A Área de Tecnologia da Informação Verde é a que toma para si as preocupações relacionadas a sustentabilidade computacional, embora não haja um consenso para uma única conceituação nem um conjunto de boas práticas. (LUNARDI; SIMOES; FRIO, 2014)

Algumas definições são mais completas e descritivas, como a de Murugesan: “Área estuda o design, fabricação, uso, e descarte de computadores, servidores e sub-sistemas associados, como impressoras, monitores e tecnologias de armazenamento e telecomunicação” (MURUGESAN, 2008). Outras definições são mais pontuais, como a de Jayo: “O termo se refere a um conjunto de inovações emergentes nas organizações e na sociedade, voltadas a reduzir o passivo ambiental da TI” (JAYO, 2010).

A TIC afeta o ambiente por três frentes principais, podendo estas serem relacionadas cada qual com uma fase do ciclo de vida de um dispositivo eletrônico (fabricação/manufatura, uso e fim do ciclo de vida), (MURUGESAN, 2008):

- Manufatura de novos dispositivos: utiliza-se de matéria-prima que necessita ser refinada por vários processos diferentes, o que dispende uma grande quantia de eletricidade e água, gerando também resíduos tóxicos e dióxido de carbono;

- Consumo de energia: O rápido crescimento da adoção da TIC leva a um alto crescimento na demanda por energia elétrica. Esta não somente aumenta para fazer com que os aparelhos operem, mas também para que os sistemas de refrigeração dos mesmos funcionem, somando a isso a emissão de dióxido de carbono;
- Descarte de dispositivos: Os dispositivos de TIC possuem componentes produzidos a partir de materiais tóxicos que quando descartados incorretamente poluem a terra e contaminam a água de rios próximos.

Cabe considerar que a geração de dióxido de carbono considerada nos três itens acima advém não da operação e funcionamento destes dispositivos, mas sim de como foi gerada a energia elétrica por eles consumida, fenômeno esse chamado de *carbon footprint*, que pode ser definido, conforme (PERTSOVA, 2007), como sendo a medida do total de dióxido de carbono emitido direta ou indiretamente por uma atividade ou o acumulado dos ciclos de vida de um produto. Por inferência, deduzimos que matrizes energéticas¹ fósseis geram impacto ambiental atrelado muito maior, se comparado com matrizes mais limpas e renováveis. Logo, é correto afirmar que um menor consumo de energia elétrica resultará em uma menor emissão de dióxido de carbono.

Um estudo publicado recentemente pelo *think tank*² francês *the shift project* (FERREBO-EUF et al., 2019) mostra que, apesar das TIC terem se tornado muitas vezes mais eficientes no decorrer dos anos, o panorama geral dos impactos que elas ainda causam não é muito promissor, dado o nível de crescimento de adoção dessas tecnologias, e mostra também que, entre vários outros fatores, os mais contundentes são:

- **Consumo acelerado de energia:** Enquanto a evolução do consumo bruto mundial segue uma tendência de redução de 1.8% anual, o setor da TIC vem com um aumento de 9%;
- **Aumento expressivo na participação das emissões de gases do efeito estufa:** A emissão de gases de efeito estufa provenientes do setor de TIC cresceu de 2,5% para 3,7% de 2013 para cá. Nos países que fazem parte da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) as emissões totais de CO₂ diminuíram 250 milhões de to-

¹Conjunto de fontes de energia ofertado no país para captar, distribuir e utilizar energia nos setores comerciais, industriais e residenciais, bem como a origem de sua geração (eólica, fóssil, nuclear entre outras).

²Uma organização ou um grupo de especialistas de caráter reflexivo investigativo acerca de algum tema de impacto social, econômico ou político.

neladas, enquanto as emissões provenientes exclusivamente do setor de TIC aumentaram em 450 milhões de toneladas.

A rápida mudança no painel de tecnologias disponíveis pode acabar por enganar muitos *CEO* (*Chief Executive Officer*, em português Diretor Executivo), principalmente em empresas onde não há um setor de TI dedicado (HERRMANN; SARAEV; SCHEIDT, 2012). Para isso, uma visão holística³ auxiliaria a abordar e avaliar o problema de maneira integral. Em (MURUGESAN, 2008), (HERRMANN; SARAEV; SCHEIDT, 2012) e (SOUZA, 2013) encontramos visões holísticas da TI Verde nas quais podemos nos apoiar.

2.1 A visão holística de (MURUGESAN, 2008)

(MURUGESAN, 2008) subdivide a TIV em 4 subáreas como observado na Figura 2.1.

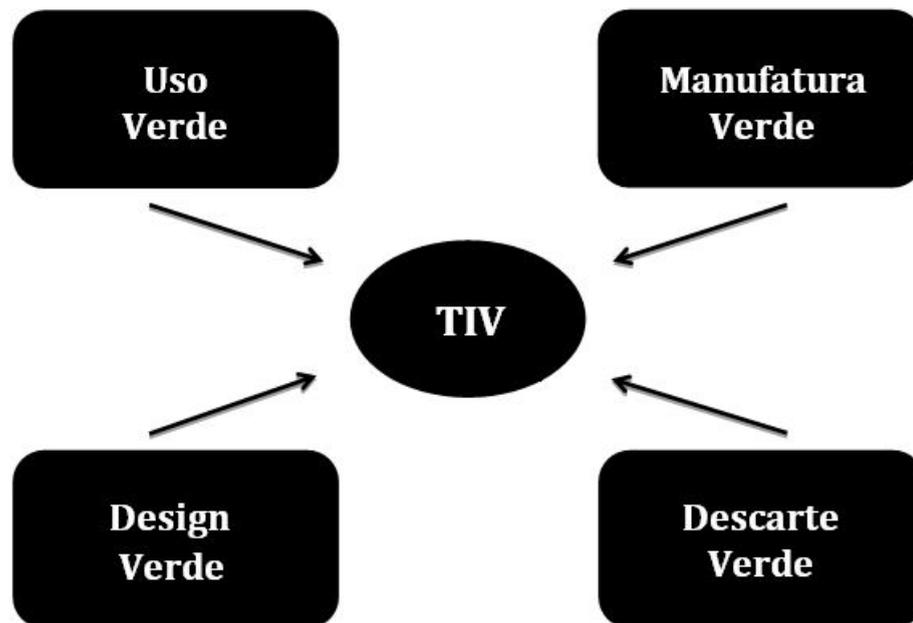


Figura 2.1: Visão holística de Murugesan
Fonte: Traduzida e adaptada de (MURUGESAN, 2008).

Para cada subárea o autor prevê um objetivo específico. O objetivo do uso verde é reduzir o consumo de energia elétrica e consequente emissão de dióxido de carbono. O da manufatura

³O Termo holístico advém do verbete Holismo, que é definido em dicionário como sendo uma Abordagem ou conceito teórico que busca entender os fenômenos de uma maneira integral, por oposição à análise analítica de seus constituintes, em separado (Dicio - Dicionário Online de Português, 2019).

verde, por sua vez, é fabricar computadores, componentes eletrônicos e sub-sistemas associados com o mínimo (ou nenhum) impacto. Já a área de descarte verde visa dar destino adequado a componentes e computadores que terminaram seu ciclo de vida, reutilizando e reciclando materiais. Para a área de Design Verde, o desafio é projetar dispositivos, componentes eletrônicos e sistemas de refrigeração o mais eficientes energeticamente possível.

2.1.1 Uso Verde

(MURUGESAN, 2008) trata como um objetivo chave para a sub-área de uso a redução do consumo de energia e sua conseqüente redução nas emissões de gases de efeito estufa. Para que essa redução ocorra, devemos diminuir o tempo de utilização do equipamento, mantendo-o desligado nos períodos em que não está sendo utilizado. Uma das alternativas sugeridas para máquinas de uso intermitente é utilizar as funções dormir ou hibernar. Reduzir o tempo de operação em capacidade total do computador causa uma queda significativa no consumo de energia, bem como reduz o desgaste do equipamento, aumentando sua vida útil.

Utilizar *thin-clients*⁴ também é uma alternativa muito viável para terminais que não necessitem de um poder computacional alto, além de terem um custo menor, consomem menos energia. Na outra ponta da infraestrutura, também há medidas que podem ser tomadas quanto ao uso de servidores e *datacenters*, algumas citadas são: Virtualização de servidores; Melhoria no sistema de refrigeração do maquinário; Design verde dos *datacenters*; A virtualização de servidores possibilita uma melhor utilização do poder computacional de um equipamento reduzindo seu tempo de ociosidade, para além disso, reduz a necessidade de infraestrutura de hardware extra, reduzindo também os impactos decorrentes da fabricação e descarte do mesmo.

A refrigeração torna-se um fator delicado quando se aumenta o poder computacional do maquinário, e por muitas vezes os sistemas convencionais de refrigeração a ar são centenas de vezes mais dispendiosos do que refrigeração usando *water coolers*. Um contraponto, porém, é a baixa adesão desse mecanismo de refrigeração em *datacenters* e servidores devido ao custo desta solução e sua complexidade de adoção.

⁴Máquinas com poder computacional limitado e pouco ou nenhum armazenamento desenvolvidos e utilizados para realizar acesso remoto.

2.1.2 Descarte Verde

Já na sub-área de descarte verde para computadores que não serão mais usados, criam-se três abordagens principais, e a opção que primeiro deve ser considerada é o reuso, logo em seguida, o recondicionamento e, em último caso, a reciclagem.

O reuso consiste em alocar computadores antigos para funções que demandem menos poder computacional. Evitando a compra de maquinário novo, evitamos novos ciclos de manufatura e descarte, que podem por sua vez, serem onerosos ao ambiente.

O recondicionamento consiste em atualizar parte do hardware para que o equipamento atinja a performance desejada. O recondicionamento tem como objetivo (assim como o reuso) de poupar a compra de novos equipamentos. Já a reciclagem representa o fim da vida útil do equipamento, destinando as peças a centros de descarte apropriados que reutilizarão a matéria-prima, e não simplesmente a descartarão de maneira que cause impactos ao ambiente. A destinação correta do lixo eletrônico evita também a poluição da terra, lençóis freáticos e mananciais por componentes tóxicos presentes nos componentes deste entre eles podemos citar plásticos, metais pesados e materiais tóxicos à fauna e flora.

2.1.3 Design Verde

O design verde visa reduzir o impacto através da adoção de novas tecnologias e técnicas, tentando associar a viabilidade econômica à redução do impacto. Uma das principais estratégias para esta subárea é o aumento do número de núcleos de processamento ao invés do aumento de frequência do núcleo simples. Segundo (MURUGESAN, 2008), o aumento de *clock* é muito dispendioso, sendo que para uma redução de 15% no *clock* há uma redução de 50% no consumo de energia elétrica. Muito embora o autor não explicita como realizou este cálculo, é sabido que o aumento do *clock* acarreta em aumento do aquecimento do chip de processamento, o que por sua vez causa uma queda de desempenho e aumenta a demanda de energia para realizar o resfriamento (BRHOB, 2014).

2.1.4 Manufatura Verde

A manufatura verde possui como objetivo desenvolver maneiras de construir componentes mais eficientes, utilizando materiais que consumam menos energia e sejam mais facilmente

recicladados, e arquiteturas computacionais mais simples e que tenham um *output* mais eficiente.

2.2 A visão holística de (HERRMANN; SARAEV; SCHEIDT, 2012)

(HERRMANN; SARAEV; SCHEIDT, 2012) por sua vez, têm uma visão que enfoca bastante a manufatura uso e descarte, sendo estes os três pilares. Para além dos equipamentos, o autor leva em conta a infraestrutura do local de trabalho (tradução livre do termo “*Life cycle infrastructure and buildings*” usado pelo autor) e a disposição do hardware, como observado na Figura 2.2.

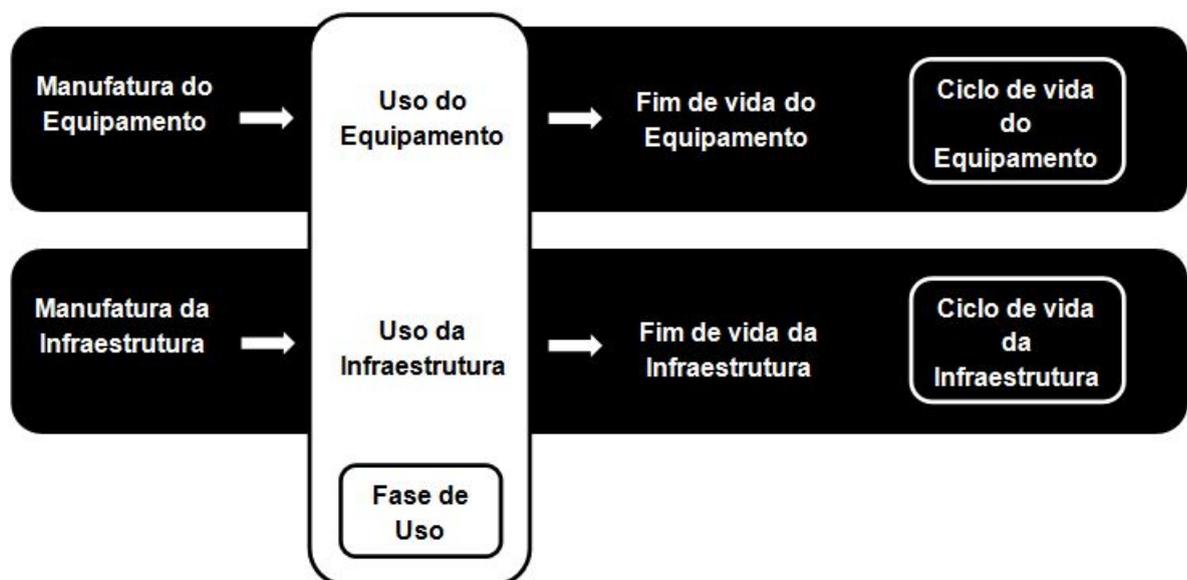


Figura 2.2: Visão holística de Hermann e Colaboradores
Fonte: Traduzida e adaptada de (HERRMANN; SARAEV; SCHEIDT, 2012)

Os autores consideram estes pontos como importantes pois interferem ativamente na refrigeração dos equipamentos, que por sua vez contribui com uma parcela significativa do consumo elétrico em *datacenters* e servidores, e afirmam também que há uma interação considerável entre o ciclo de vida e o desempenho dos equipamentos com a geometria e estrutura das instalações. Estes acabam por determinar o quanto de energia térmica é transferida entre o ambiente interno do prédio ou sala e o ambiente externo.

Existem quatro fatores que interferem na necessidade de refrigeração (ou aquecimento): A

transmissão de calor através das paredes, solo e telhado; A penetração de calor proveniente da radiação solar; A troca térmica advinda da ventilação externa/interna e vice-versa; por fim, da geração de calor interna do prédio/sala.

Para (HERRMANN; SARAEV; SCHEIDT, 2012) apesar de a maior fatia do impacto ambiental na fase de uso ser de responsabilidade do gasto energético, o maior desafio que se tem é elaborar uma escala que relacione energia consumida e quantidade de tarefas concluídas. Também algumas métricas que obtêm um certo grau de aproximação desse resultado, como é o caso da PUE (“*Power Usage Effectiveness*”, em português, Efetividade de uso de energia). Tal métrica foi desenvolvida pelo consórcio industrial *The Green Grid*, que possui fins não lucrativos e é de natureza livre.

O foco na redução dos impactos deve ser apenas o passo inicial, os autores tratam esta fase como sendo a fase de efeitos de primeiro nível, afirmando que, uma vez atingido este primeiro patamar podemos considerar a TI como verde. No entanto, cita-se que mesmo este primeiro nível tendo sido atingido, pode-se ter uma impressão de que a infraestrutura de TIC nunca se tornará verde o suficiente, haja vista que a mesma “cresce igual um monstro”, segundo os autores. Neste contexto, define-se os *second level effects* (efeitos de segundo nível) que são os benefícios adquiridos pela substituição de tarefas cotidianas por similares, porém, apoiadas na TIC de uma maneira mais sustentável, automatizada e limpa. Exemplos citados são a otimização de processos industriais, a logística de transporte e a de geração de energia.

2.3 A visão holística de (SOUZA, 2013)

As iniciativas da TIV, segundo (SOUZA, 2013), são alternativas eficientes e comprometidas a garantir uma redução do impacto causado pelos recursos de TI. Essas práticas incluem soluções de software, hardware, utilização, e descarte, com o objetivo de otimizar gastos de energia elétrica, reduzindo assim a poluição e o impacto ambiental. O autor, portanto, trata a TIV como sendo um conjunto que possui quatro elementos, cada um sendo tratado como uma dimensão analítica. Estas dimensões por sua vez, são também separadas em sub-categorias, como mostrado na Figura 2.3, e explicado nas subseções seguintes.

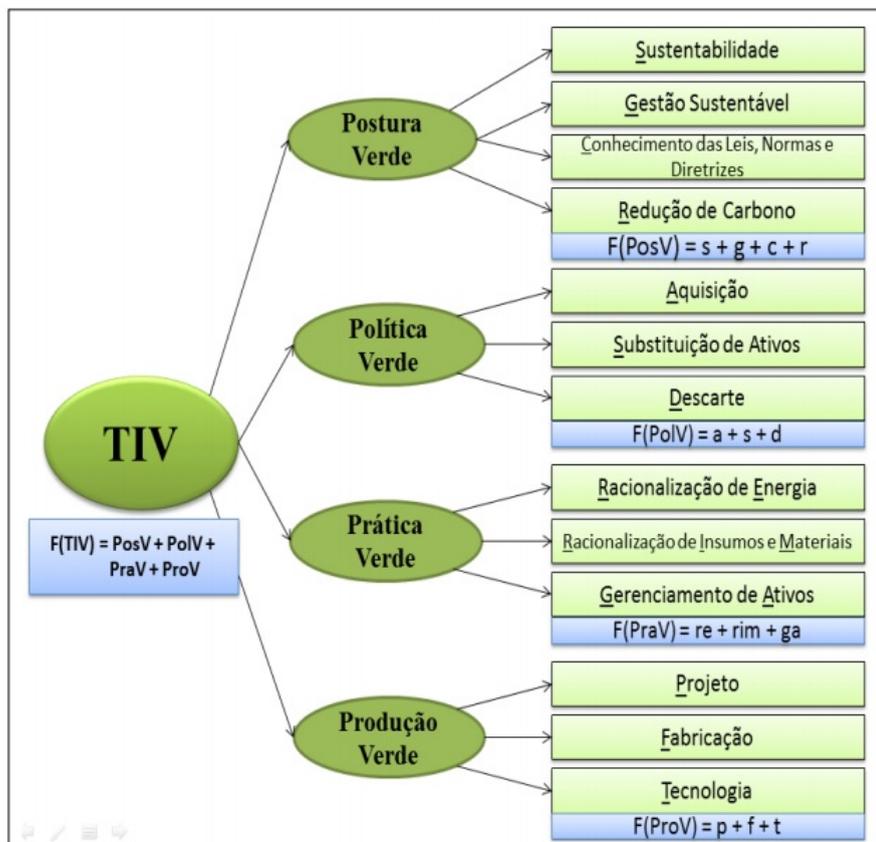


Figura 2.3: Visão holística de Souza
 Fonte: Adaptada de (SOUZA, 2013)

2.3.1 Postura Verde

A Postura Verde (PosV) denota a compreensão que a organização e seus profissionais, de todos os escalões, têm com relação aos impactos que seus recursos de TI podem causar ao meio ambiente. Tem 4 sub categorias, sendo estas a sustentabilidade, a gestão sustentável, o conhecimento das leis, normas e diretrizes, e por fim, a redução de carbono.

A subcategoria sustentabilidade refere-se ao desafio de garantir que as necessidades de produção e serviços sejam atingidas sem o comprometimento e esgotamento de recursos e matérias-primas, evitando assim o comprometimento das gerações futuras. A gestão sustentável, ou também conhecida como gestão ambiental é a capacidade de se implantar a sustentabilidade como vantagem estratégica da organização, obtendo não somente uma contribuição para a manutenção do meio ambiente, mas também uma vantagem competitiva.

O conhecimento das leis, normas e diretrizes por sua vez agem como forças externas as quais

a organização deve se adaptar. Internacionalmente possuímos a ISO - *International Organization for Standardization* (Organização Internacional para Padronização) e como representante nacional, possuímos a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Estas organizações padronizam os processos de preservação do meio ambiente, garantindo um padrão de qualidade na implementação dos mesmos.

A redução de carbono diz respeito ao controle do principal sub-produto não reutilizável decorrente do uso da TIC, o Dióxido de Carbono, sub-produto este que é gerado de forma indireta, na queima de combustíveis fósseis para a geração de energia que abastece tanto o hardware em si quanto às máquinas que o produz e/ou descarta.

2.3.2 Política Verde

Toda iniciativa deve possuir diretrizes para que uma política seja estabelecida. A Política Verde (PolV) avalia e regulamenta as ações a serem tomadas a partir da Postura verde, sendo encapsuladas em todos os níveis da organização. As três principais categorias identificadas pelo autor que dizem respeito a Política verde são a aquisição, a substituição e o descarte de ativos de TIC.

Para a aquisição de ativos deve-se inicialmente traçar quais são as necessidades. Uma avaliação detalhada se faz necessária para que se identifique qual o tipo de produto a ser adquirido e qual o gasto de energia ou insumos do mesmo, prezando sempre pelo que tenha a melhor relação custo/benefício.

A substituição de ativos funciona de maneira similar. O rápido avanço das tecnologias do setor (qualidade, maior durabilidade, baixo custo, consumo reduzido de energia, entre outras). A principal estratégia descrita pelo autor é priorizar a substituição visando a redução do consumo de energia e aquisição de produtos sustentáveis levando em conta as limitações econômicas da instituição. Nesta prioridade enquadra-se principalmente a substituição de equipamentos legado, como monitores do tipo CRT e computadores com peças antigas que consomem muita energia bem como a substituição de terminais cuja demanda de recursos é baixa por *thin clients*.

O descarte, por sua vez pode ser realizado de três maneiras distintas, a reutilização, recondicionamento e reciclagem. Na reutilização os equipamentos antigos são reutilizados de alguma maneira, seja sendo disponibilizados a terceiros ou utilizando-se seus componentes funcionais

para o recondicionamento de outras peças de hardware. No recondicionamento, as máquinas são atualizadas com novas peças de hardware a fim de atender novos requisitos, como um melhor processamento, maior quantidade de memória disponível, entre outros. A reciclagem visa eliminar os equipamentos de maneira sustentável, convertendo-os em matéria-prima que pode ser reutilizada na fabricação de novos componentes.

2.3.3 Prática Verde

A Prática Verde (PraV) avalia se de fato as práticas, pautadas em iniciativas que minimizam impactos ambientais, estão sendo efetivamente aplicadas na organização para garantir a sustentabilidade ambiental dos recursos de TI. Pode ser subdividida em três subcategorias: Racionalização de Energia, racionalização de insumos e materiais e gerenciamento de ativos.

Na racionalização de energia busca-se reduzir o tempo de atividade das máquinas da organização, podendo este objetivo ser alcançado de diferentes maneiras: Desligando terminais em períodos que estes ficariam ociosos (horário de almoço seria um exemplo), Desligamento programado de monitores quando ociosos, Configuração de *screensavers* não dinâmicos, configuração de ativação automática dos modos *sleep* e hibernação. Nos *datacenters*, as preocupações englobam o dimensionamento correto da infraestrutura para que não haja servidores ociosos, a utilização de virtualização de máquinas em servidores, utilização de *thin clients* e grades computacionais.

Na racionalização de insumos ou materiais o foco principal fica por conta da utilização de papel, estratégias para a redução do número de impressões, impressão em modo econômico, impressões frente e verso e centralização de trabalhos de impressão em uma única impressora centralizada são o carro chefe da sub área. Há também preocupações com a digitalização de documentos, como processos administrativos e memorandos. Políticas de gerenciamento de impressoras e de equipamentos e periféricos são exemplos de gerenciamento de ativos pela ótica da prática verde.

2.3.4 Produção Verde

A dimensão Produção Verde (ProV) permite avaliar as preocupações ambientais em cada fase do processo de produção de um equipamento, ou tecnologia de hardware ou software,

desde sua fase de projeto até o seu descarte tornando-os sustentáveis.

A partir das visões holísticas apresentadas é possível ver que existem duas causas principais dos impactos causados pelo setor de TIC, que constam nos três documentos analisados:

1. Consumo de energia desde a fabricação do produto até posterior beneficiamento pós descarte (e conseqüente *carbon footprint*);
2. Descarte incorreto de equipamentos gerando conseqüente poluição em solo e corpos d'água.

Apresentadas as três visões holísticas de TIV, percebemos que (MURUGESAN, 2008) foca muito bem esses dois aspectos, sendo que o primeiro deles se retrata em sua maioria na fase de Uso Verde definida pelo autor, e já o segundo é abordado inteiramente na fase de Descarte Verde. (HERRMANN; SARAEV; SCHEIDT, 2012) por sua vez, possui uma visão que aborda a parte operacional da mesma maneira, mas a separa, tratando de forma individual o uso destas e decisões de projeto, como local e disposição das máquinas e quais os métodos utilizados para a refrigeração das mesmas. Tais problemas ficam, portanto, contidos principalmente no ciclo de vida do equipamento, mais especificamente nas fases de uso e descarte, podendo também ser apresentados na fase de uso e na fase de descarte de infraestrutura. Em (SOUZA, 2013) encontramos as causas identificadas nas subáreas de política, com relação ao descarte, e na subárea de prática com relação a racionalização de energia e insumos.

A fim de verificar como as organizações têm considerado a TIV no seu cotidiano, várias pesquisas têm sido desenvolvidas, algumas das quais, as consideradas correlatas a este trabalho, passamos a relatar na próxima seção.

2.4 Trabalhos correlatos

Os trabalhos correlatos foram pesquisados em bases de artigos e de dissertações e teses, encontrados, mais especificamente, na *IEEE explorer*⁵ e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações⁶. Consideramos trabalhos correlatos os que relatam estudos de casos sobre definição e avaliação de boas práticas em TIV em organizações de natureza pública ou privada,

⁵<https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

⁶<http://bdtd.ibict.br/vufind/>

não necessariamente sendo estas voltadas ao lucro. O intuito em selecionar este tipo de material é para comparações entre o embasamento teórico utilizado e as formas de avaliação, o que lançará luz sobre qual métrica e abordagem tomaremos para este trabalho.

Nas tabelas seguintes apresentaremos as características de cada trabalho. A Tabela 2.1 relaciona alguns detalhes a respeito de cada trabalho, tais como o Problema abordado, autor(es), local onde este foi realizado, e qual o instrumento utilizado para a coleta de dados.

Problema	Autor	Onde foi feito	Instrumento de coleta de dados
Focar seus esforços para investigar como se comporta o fenômeno da TIV e contingenciar o impacto ambiental e os gastos no setor de TI	(SOUZA, 2013)	IFAM - Instituto Federal do Amazonas	<i>Survey</i>
Alto gasto de insumos de impressão pela policia	(PENHA, 2017)	Setor de correio e arquivo da PM SP	<i>Survey</i> e entrevistas
Criar um estudo que cite a adoção de TIV nas universidades das filipinas	(CARORO; HERNANDEZ, 2018)	<i>Misamis University</i>	<i>Survey</i>
Entender como ocorrem as iniciativas de TI Verde em uma IES do Oeste do Paraná	(RIBEIRO; ARAUJO; BOS-CARIOLI, 2019)	IES do oeste paranaense	<i>Survey</i>
Falta de controle do descarte de lixo eletrônico	(PONTES; GIORDANO, 2015)	Instituição educacional de Santos-SP	<i>Survey</i>
Descrever e analisar práticas de TI Verde no setor de TI do IFCE	(CAVALCANTE; ARAÚJO; MENEZES, 2012)	Instituto Federal do Ceará	<i>Survey</i>

Tabela 2.1: Relação de trabalhos correlatos e suas características
Fonte: O Autor

A Tabela 2.2 apresenta o conteúdo dos trabalhos anteriormente listados, explicitando o que foi desenvolvido e os principais resultados obtidos nessas pesquisas.

Autor	O que foi feito	Impactos obtidos
(SOUZA, 2013)	Um mapeamento completo de práticas, posturas, produções e políticas e qual o seu nível de adesão, por meio da aplicação de questionários aliados a processos estatísticos	Estudo sobre as políticas adotadas pela instituição e seu grau de adoção abrindo margem para estudos posteriores e possíveis mudanças a fim de se aumentar o nível de maturidade da instituição
(PENHA, 2017)	Levantamento e observação das práticas de impressão e consumo de insumos; consolidação e reconfiguração da impressora do setor	queda de aproximadamente 60% no número de impressões e manutenção do <i>outsourcing</i>
(CARORO; HERNANDEZ, 2018)	Análise do grau de adoção no momento do estudo, aplicação de questionários para funcionários de interesse; aplicação de métodos estatísticos para obter uma média ponderada das respostas a cada questão	mapeamento das frentes de adoção da TI verde e análise de seu grau de adoção, fornecendo aparato para futuras possíveis medidas
(RIBEIRO; ARAUJO; BOS-CARIOLI, 2019)	Análise quantitativa, de caráter descritivo através da aplicação do questionário desenvolvido por(SOUZA, 2013) validada através de processos estatísticos como alfa de Cronbach e análise de médias, moda, desvio padrão, curtose e assimetria	uma reprodução do experimento criado por (SOUZA, 2013) porem com um público alvo muito maior em comparação ao caso anterior
(PONTES; GIORDANO, 2015)	Levantamento de qual a composição do descarte eletrônico da empresa, com enfoque no tipo de equipamento que é descartado e qual o volume deste	proporcionar dados sobre o descarte de equipamentos para que a empresa foque seus esforços na reutilização e reciclagem do mesmo
(CAVALCANTE; ARAÚJO; MENEZES, 2012)	Levantamento das práticas verdes já adotadas pela instituição, quais são os pontos fortes e fracos da atual estrutura, pontuando possíveis pontos de melhoria	Detalhamento das praticas, bem como demonstrar que é possível, através de práticas simples, atingir os objetivos de se implantar uma TI verde e limpa

Tabela 2.2: Relação de estudos e resultados
Fonte: O Autor

Capítulo 3

A pesquisa: Delineamento e Resultados

Neste capítulo apresentamos a empresa alvo da pesquisa e a metodologia utilizada, bem como a análise dos resultados.

3.1 A Empresa

Os sócios do Grupo Total iniciaram as atividades em 2004, com a aquisição da empresa Lojão Total situada na cidade de Cascavel-PR e nos anos subsequentes expandiram o negócio com mais 3 filiais na mesma cidade, sendo uma delas destinada à venda por atacado. Após a rápida expansão, consolida-se o nome Total Utilidades e o Grupo se expande a outras cidades paranaenses, abrindo filiais na capital do estado (Curitiba), na cidade de Toledo e também na cidade de Realeza. Com o rápido crescimento, a necessidade de uma infraestrutura de hardware e software se fez necessária para que houvesse melhorias estratégicas nos mais variados setores da empresa.

A justificativa da escolha dessa empresa para estudo é dada pelo fato de que o autor é colaborador da mesma, tendo o cargo de encarregado de TI, vislumbrando a necessidade do desenvolvimento de sua pesquisa de forma a verificar as práticas e políticas de TI Verde.

Atualmente o número de filiais diminuiu de nove para cinco, e sua infraestrutura de TI é de 44 terminais, 8 servidores físicos e 6 servidores virtuais. A infraestrutura de impressão por sua vez consiste de 12 impressoras térmicas, para cupom fiscal, 7 impressoras de etiquetas de gôndolas e códigos de barra e 8 impressoras de A4. A disposição dos equipamentos é apresentada na Tabela 3.1.

Filial	Terminais	Servidores	Servidores virtuais
Total Pinhais (Pinhais-PR)	6	2	1
Total Toledo (Toledo-PR)	6	1	1
Total Atacado (Cascavel-PR)	18	3	1
Lojão Brasil (Cascavel-PR)	8	1	1
Lojão Total (Cascavel-PR)	6	1	1
Total por tipo de equipamento	44	8	5
Total geral			57

Tabela 3.1: Disposição de máquinas por filial

O quadro de colaboradores de cada filial é composto por um Gerente de loja, dois caixas, um repositor e o restante dos funcionários são vendedores. A exceção é a filial Total Atacado, onde há outros tipos de colaboradores: Licitação, Recursos Humanos, Encarregado de TI, Representantes comerciais e Encarregado de Depósito, limitados a um de cada cargo. No total, a rede possui 31 colaboradores que não exercem cargos de chefia, que estão dispostos de acordo com a Tabela 3.2. Nesta também listamos os nomes dos Gerentes de cada unidade. Somando a estes, estão os Gerentes de cada unidade (5) e os Diretores, (3), tal que há no momento um total de 39 funcionários.

Filial	Colaboradores	Gerente Encarregado
Total Pinhais	4	Josiane da Silva
Total Toledo	5	Cleverton Santos
Total Atacado	9	Neri Pedroso Oldoni
Lojão Brasil	6	Jocemar Souza
Lojão Total	7	Ademir José Folador
Total	31	

Tabela 3.2: Disposição de colaboradores por filial

3.2 Metodologia

Após realização do levantamento bibliográfico, delimitamos a metodologia a ser utilizada. Como referência, tomamos o estudo de (SOUZA, 2013), bem como sua visão holística, cujo questionário (em anexo) foi adaptado à realidade da pesquisa. Escolheu-se este trabalho por ser relativamente atual e ser amplamente referenciado por outros trabalhos similares. Sua visão também se apresenta de maneira simplificada e é facilmente aplicável às estruturas hierárquicas da empresa alvo. Descartaram-se a sessão de perguntas referentes à produção verde, pois

tal segmento não se aplica ao domínio da empresa em questão, que adquire equipamentos e insumos de terceiros.

A coleta de dados se deu então por meio de *survey*, onde uma entrevista guiada foi feita com os membros do Conselho Estratégico da empresa, um questionário estruturado aplicado aos gerentes de cada filial, e um questionário aplicado aos demais funcionários. O roteiro da entrevista e os questionários encontram-se nos Apêndices A, B e C, respectivamente.

Para a entrevista com o Conselho Estratégico aplicaram-se as questões sobre Postura Verde, porém de uma maneira discursiva, para facilitar e reduzir o número de questões, as Questões 9 e 11, 14 e 15 e 16 e 17 do instrumento de (SOUZA, 2013) foram resumidas em uma só. A pergunta de número 8 foi remanejada de lugar e complementada com a indagação a respeito do desejo de mudança nas políticas da empresa para aferir o quanto os diretores estão propensos a realizar mudanças. As questões de número 10 e 13 foram excluídas da entrevista por não se aplicarem ao contexto da empresa.

Já para o questionário dirigido aos gerentes de cada filial nos utilizamos da seção de perguntas relacionadas à política verde, da qual retiramos a afirmativa de número 19 por, devido ao escopo do estudo, acabar se tornando muito parecida com a afirmativa de número 18. O mesmo se aplicou às afirmativas 22 e 25, pelo mesmo motivo, das quais retiramos a de número 25. As demais questões foram utilizadas, porém, complementadas para melhor compreensão dos respondentes. Ao fim do questionário adicionamos uma pergunta aberta, que indagava ao respondente sobre sugestões de mudanças na estrutura organizacional da empresa para a melhoria do gerenciamento e uso verde da TI.

No questionário dirigido aos colaboradores nos utilizamos das questões sobre prática verde, retirando-se as questões de número 29, uma vez que a empresa não possui *data-centers*), a Questão 30, que foi movida para o questionário dos gerentes, e as questões de número 31 e 33 que não se aplicam aos colaboradores da empresa, e a 32 também, pois não se aplica à infraestrutura de software da empresa. Ainda, adicionamos quatro questões iniciais, discursivas, para delinear um perfil de uso dos recursos e ativos.

A próxima seção traz a análise dos dados obtidos com a pesquisa na empresa. Com esses dados, e à luz do embasamento teórico serão elaborados novos processos que mitiguem o impacto ambiental relacionado ao uso de energia e consumo de insumos de impressão na empresa.

3.3 Análise dos Resultados

Após estabelecido os três instrumentos de coleta de dados (fomulários e entrevista) estes foram aplicados ao respectivo público alvo, suas respostas são comentadas a seguir.

3.3.1 Entrevista aos Diretores

As entrevistas foram realizadas com os três diretores, que são sócios do grupo total, sendo eles: Rosemari Oldoni Andreani, Marcos José Andreani e Carlos Roberto Alves. Todas as entrevistas foram gravadas e seguiram o roteiro pré-estabelecido no Apêndice A. A seguir temos um resumo das respostas:

- **Questão 1: A Instituição promove a disseminação do termo desenvolvimento sustentável? De que forma?**

Para a primeira pergunta todos responderam Sim. Nas reuniões com os gerentes, sempre é repassado para que estes instruem os colaboradores a poupar energia e sempre reutilizar tudo o que for possível, desde o copo descartável utilizado para tomar água até embalagens de mercadorias e papeis impressos para rascunho ou reimpressão. Há também a preferencia pela utilização de lampadas LED para redução do consumo.

- **Questão 2: A Instituição tem uma postura sempre proativa em relação às questões ambientais, no que se refere aos processos e serviços de TI? Comente sobre.**

Nas respostas sobre a segunda pergunta foram citadas as políticas da empresa de redução do consumo de energia, desligamento dos computadores quando estes estão ociosos e não tem a necessidade de estarem ligados, do reaproveitamento de componentes de equipamento que estão com algum defeito e do correto descarte do lixo eletrônico.

- **Questão 3: A Instituição considera as fontes motivadoras externas, iniciativas governamentais e normas internacionais, como base para as aquisições e a utilização de recursos de TI, com o intuito de promover a preservação do meio ambiente? De que forma?**

Para esta pergunta as respostas variam levemente, mas percebe-se no conjunto das respostas que não há conhecimento por parte dos diretores a respeito de incentivos externos

e normas reguladoras, mas que os mesmos sempre estão em busca de se atualizar juntamente aos órgãos de apoio ao comércio presente na cidade.

- **Questão 4: A Instituição utiliza serviços tecnológicos de maneira eficiente em sua infraestrutura de TI, como forma de reduzir as emissões de carbono? Explique.**

Todas as três respostas trataram a respeito de softwares de conexão remota que evitam deslocamentos de técnicos e em alguns casos de colaboradores que possuem funções que envolvem algum tipo de auditoria. Cita-se também o uso de videoconferência para reuniões com gerentes de filiais localizadas em outras cidades, evitando assim seu deslocamento.

- **Questão 5: A instituição está realizando práticas de negócios sustentáveis em relação a TI? Em caso negativo, há interesse em sua adoção? Explique.**

As três respostas citam um panorama similar, de uma busca a reduzir o gasto com energia elétrica e outros insumos, tudo isso dentro da realidade de tamanho do grupo e dos conhecimentos dos gestores do mesmo. Apesar disso, há uma grande disposição dos mesmos de reduzir ainda mais estes gastos. O presidente do grupo (Carlos Roberto Alves) apontou também que está buscando implantar painéis fotovoltaicos na nova sede que está sendo construída para a matriz com o intuito de reduzir o consumo de energia da rede externa.

Para uma melhor ilustração as respostas de cada diretor são compiladas na Tabela 3.3.

	Rosemari Oldoni Andreani	Marcos José Andreani	Carlos Roberto Alves
Pergunta 1	Sim, sempre repassamos aos funcionários pra que poupem o máximo de materiais e evitem desperdícios com energia e materiais de trabalho	Tentamos reutilizar o máximo de insumos possíveis, como por exemplo as caixas de papelão para transporte de mercadorias	Sim, buscamos sempre repassar a equipe que se utilize da melhor forma dos equipamentos e materiais
Pergunta 2	Desligam-se os computadores que não estão sendo utilizados e utiliza-se filtro de linha para não haver desperdício por parte de periféricos	Reaproveitamos ao máximo nossos equipamentos consertando e reutilizando o que for possível	Da melhor forma possível, buscamos estar em sintonia com o ambiente tanto na utilização quanto descarte apropriado de equipamentos
Pergunta 3	Por ser uma empresa de pequeno porte ainda, não possuímos conhecimento de qualquer norma ou incentivo externo, mas buscamos sempre nos atualizar com o auxílio de órgãos competentes do município	na mediada que as tecnologias são disponibilizadas e com a nossa demanda sempre optamos por equipamentos mais avançados e econômicos	Acredito que sim, pois sempre buscamos nos atualizar junto a parceiros e instituições de auxílio
Pergunta 4	Utilização do Logmein evitando locomoção; comunicação através de e-mail e Whatsapp; reuniões via videoconferência	utilizamos software de conexão remota e envio de fotos e mensagem de texto pra facilitar a comunicação entre as filiais	sim, sempre no sutilizamos ao máximo de tecnologias que possam resolver problemas em tempo real, como conexão remota, e-mail, sistemas de gerenciamento etc.
Pergunta 5	fazemos o que esta ao nosso alcance de conhecimento, como buscar reutilizar peças, e consertar tudo o que possível	sim, há interesse. conforme nos especializamos e descobrimos novas oportunidades com certeza nos adaptaremos a elas	No momento estamos refazendo a rede da nova sede de nossa matriz utilizando produtos com o maior custo benefício e inclusive instalando painéis fotovoltaicos

Tabela 3.3: Compilado de respostas dos diretores

3.3.2 Questionário aplicado aos Gerentes das filiais

O questionário foi reproduzido como o descrito no Apêndice B, como um formulário na plataforma *Google Forms*, para maior automatização na obtenção das respostas e melhor organização dos dados.

- **Afirmativa 1: As solicitações de compra de equipamentos da área de TI levam em consideração especificações de eficiência energética.**

A Afirmativa 1 foi assinalada como concordo por todos os cinco gerentes, reforçando que as solicitações de compra de equipamentos da área de TI levam sim em consideração especificações de eficiência energética.

- **Afirmativa 2: A Empresa implementa um ciclo de vida útil para cada equipamento de TI (ou seja, há um tempo máximo determinado para que um equipamento seja usado e equipamentos devem ser substituídos após esta data limite?).**

A Afirmativa 2 trata sobre a implementação ou não de um ciclo de vida para os ativos de TI, ou seja, do estabelecimento de uma data limite onde este deve ser substituído, as respostas foram em sua maioria “Discordo” exceto pelo gerente da unidade Lojão Total, que assinalou “Concordo”.

De acordo com as políticas atuais da empresa, não há um ciclo de vida pré-estabelecido para os equipamentos de TI, tal que estes operem até que apresentem defeito, e caso isso ocorra, os componentes que puderem ser reaproveitados assim o serão.

- **Afirmativa 3: A empresa possui uma política de substituição de ativos de TI (computadores e periféricos).**

A Afirmativa 3 aborda a existência ou não de uma política de substituição de ativos de TI, a qual foi assinalada com 2 “Discordo” e 3 “Concordo”.

Como citado na alternativa anterior, um equipamento só é substituído caso o mesmo apresente um defeito irreparável e que o deixe inoperante.

- **Afirmativa 4: A empresa possui uma política para o correto descarte de lixo eletrônico (equipamentos de TI que excederam o período da vida útil).**

A Afirmativa 4 trata a respeito das políticas de descarte de lixo eletrônico. foram assinalados 4 “Concordo” e apenas um “Discordo” pela filial de Pinhais.

Para todas as filiais situadas em Cascavel e região o descarte é realizado pelo encarregado de TI do grupo, já para a filial de Pinhais não há uma política de descarte consolidada, e o descarte (bem como manutenção) fica a cargo do Gerente da unidade.

- **Afirmativa 5: A empresa possui uma política para o descarte correto dos *tonners* e tintas que não estão mais em condições de operar.**

A Afirmativa 5 trata a respeito da existência ou não de uma política de descarte de *tonners* e tintas de impressora, as cinco respostas foram assinaladas como “Concordo”.

A política estipulada pela direção da empresa era de reutilizar os *tonners* quantas vezes fosse possível, aproveitando-os ao máximo, mas esta foi alterada, pois os equipamentos remanufaturados acabavam apresentando mecanismos desgastados que acabavam por danificar as impressoras.

- **Afirmativa 6: A empresa reutiliza seus computadores e monitores antigos em projetos de inclusão digital (Por exemplo, equipamentos de TI antigos que foram substituídos ou não estão mais em uso são doados).**

A Afirmativa 6 trata sobre o reuso ou não dos monitores e computadores antigos em projetos de inclusão digital. Tal afirmativa recebeu 2 respostas “Concordo” e 3 respostas “Discordo”.

Dada a política especificada na Alternativa 2 deste mesmo questionário sabemos que não há a possibilidade de doação, visto que os equipamentos são utilizados até se tornarem inoperantes.

- **Afirmativa 7: A empresa considera a virtualização de máquinas como uma alternativa de consumo de energia e recursos (são utilizados *Thin-clients* ou qualquer outro tipo de virtualização na infraestrutura de TI)**

A Afirmativa 7 aborda o uso ou não de virtualização com a intenção de consumir uma quantia menor de energia elétrica. Para essa pergunta obtivemos duas respostas “Concordo” e 3 “Discordo”.

A utilização de *Thin-clients* se dá em apenas duas das filiais, e não é adotado como padrão na rede.

- **Questão 8: Como Gerente, o que você acha que você pode fazer para criar ou melhorar o gerenciamento e uso verde de TI na empresa?**

A Questão 8 tem como objetivo permitir que os gerentes colaborem com o estudo abertamente, mostrando quais são suas opiniões acerca do tema e dando sugestões de mudanças nas políticas.

As sugestões que mais foram citadas são o descarte correto dos equipamentos, a reutilização do verso de vias para impressões e verificar se os computadores estão realmente desligados ao fim do expediente. Estas sugestões estão presentes em 3 respostas distintas cada.

Ainda houveram sugestões que foram corroboradas por mais de um gerente ao mesmo tempo, como a reutilização de equipamentos, utilização de filtros de linha para evitar gasto de energia em máquinas no período noturno e também a redução do volume de impressão. Estas sugestões aparecem em 2 respostas distintas cada.

Uma única sugestão apareceu em apenas uma resposta, a substituição de maquinário que gaste muita energia por equipamentos atualizados que sejam mais econômicos.

A Tabela 3.4 compila as respostas dos gerentes de cada filial.

Filial	Gerente Encarregado	Resposta
Total Pinhais	Josiane da Silva	Primeiramente padronizar uma política de descarte correto de equipamentos. Repassar e orientar todos os coordenadores de lojas de como proceder. Substituir equipamentos “velhos” por equipamentos sustentáveis, da qual gerará economia de energia, espaço e material.
Total Toledo	Cleverton Santos	Reutilizar vias de impressão (imprimir frente e verso), orientar os funcionários para que verifiquem se todos os equipamentos estão desligados durante a noite, utilizar filtros de linha para evitar que equipamentos consumam energia quando o computador esta ocioso
Total Atacado	Neri Pedroso Oldoni	Reutilizando folhas para impressão, diminuindo impressões sem necessidade, desligando equipamento que não estão em uso e ao fim do expediente.
Lojão Brasil	Jocemar Souza	Descarte correto de equipamentos, reutilizar o verso de impressões, verificar se o equipamento foi desligado ao fim do expediente, reutilizar equipamentos e peças operantes, utilizar filtros de linha, reduzir impressões necessárias
Lojão Total	Ademir José Folador	Sempre usar os equipamentos até que pare de funcionar, procurar sempre reutilizar equipamentos que ainda funcionam e fazer o descarte de modo correto.

Tabela 3.4: Transcrição das respostas à Questão 8

3.3.3 Questionário aplicado aos colaboradores

Este questionário foi reproduzido como o descrito no Apêndice C, com algumas pequenas alterações de linguagem para que ficasse mais facilmente entendível aos colaboradores que possuem um nível de escolaridade mais baixo. Foi utilizada também a plataforma *Google Forms*.

- **1 - Por quanto tempo diário, aproximadamente, você opera os computadores da empresa?**

O tempo de utilização dos equipamentos variou nas respostas de meia hora até, no caso de operadores de caixa, toda a jornada de trabalho, que é de 8 horas. De todos os 31 colaboradores entrevistados obtivemos uma média simples de aproximadamente 4 horas diárias de utilização dos computadores.

- **2 - Por quanto tempo a máquina que você opera fica ligada, diariamente, em estado ocioso (sem uso)?**

O tempo ocioso das máquinas difere do que seria o trivial: horas de jornada de trabalho menos horas utilizando o computador, pois o número de máquinas e colaboradores é diferente, sendo assim uma mesma máquina pode ser utilizada por vários colaboradores durante o dia. A média simples calculada a partir das respostas consiste em, aproximadamente, 2 horas e 40 minutos diários de ociosidade por máquina.

- **3 - Há alguma necessidade desta máquina permanecer ligada, por exemplo, cargas de atualização (exportação), servidor, sistema de alerta? Justifique sua resposta.**

Devido às necessidades do sistema ERP da empresa a maioria dos terminais que operam certos módulos devem ficar ligadas o dia todo para que recebam cargas de atualização, visto que cada um destes possui uma base de dados própria, que deve ser mantida em consonância com a base principal do sistema no servidor através de cargas de atualização. Houve apenas 5 respostas para computadores que podem ser desligados durante seu período ocioso durante o expediente.

- **4 - Qual o número médio de impressões realizadas por você em suas tarefas diárias na empresa?**

O número de impressões varia muito de acordo com o cargo do colaborador. Vendedores tendem a imprimir menos laudas diárias, enquanto cargos como subgerente e encarregados de licitação possuem uma maior atividade de impressão. Obtivemos, segundo as respostas, uma média de 127 impressões diárias em toda a rede.

- **5 - A empresa tem uma prática que incentiva a redução do consumo de energia referente aos equipamentos de TI (computadores, impressoras e leitores de código).**

Para esta resposta obtivemos 41,9% (13/31) dos colaboradores discordando com a afirmação e os outros 58,1% (18/31) concordando.

O fato de a maioria das máquinas necessitarem estar ligadas durante todo o expediente, leva os colaboradores a pensar que a economia de energia não é parte das políticas da empresa, mas como ressaltado na entrevista aos diretores esta é sim levada em conta.

- **6 - Existem práticas na empresa de desligar os computadores e outros equipamentos enquanto não estão em uso.**

Para esta resposta obtivemos 35,5% (11/31) dos colaboradores discordando com a afirmação e os outros 64,5% (20/31) concordando. Repete-se nesta afirmação o padrão descrito na afirmação anterior, alguns equipamentos necessitam sim ficar ligados o dia inteiro por necessidades do sistema ERP. Porém, algumas máquinas que não têm essa necessidade ficam por muitas vezes ligadas, banalizando o desrespeito à política estabelecida.

- **7 - Existem práticas na empresa de configurar proteção de tela, função dormir, espera ou hibernação para os monitores. (o monitor dos computadores fica “preto” após algum tempo sem uso)**

Para esta resposta obtivemos 35,5% (11/31) dos colaboradores discordando com a afirmação e os outros 64,5% (20/31) concordando.

De fato, há uma boa parcela dos equipamentos que estão configurados com protetores de tela e que desligam o monitor após algum tempo em estado ocioso, porém, não são todos que possuem essas configurações, o que levou vários colaboradores a não concordar com a afirmação.

- **8 - A empresa considera a implementação de impressoras centralizadas como uma alternativa de reduzir o uso de energia e recursos (utiliza-se apenas uma impressora por loja).**

Para esta resposta obtivemos 19,4% (6/31) dos colaboradores discordando com a afirmação e os outros 80,6% (25/31) concordando. As respostas discordando da afirmação vieram todas de duas filiais, o Lojão Brasil (2 respostas negativas) e do Total Atacado (4 respostas negativas). Nestas unidades existem mais do que uma impressora por serem as únicas a possuir impressoras extras, localizadas nos escritórios utilizados pelos Diretores e demais cargos que não envolvem caixa e área de venda. Nas demais unidades há uma única impressora implantada, localizada sempre em um dos caixas.

- **9 - A empresa incentiva a impressão em frente e verso de documentos. (aproveita-se o verso de impressões para reduzir a quantidade de papel usada).**

Para esta resposta obtivemos apenas 6,5% (2/31) dos colaboradores discordando com a afirmação e o restante, 93,5% (29/31), concordando.

Há sempre uma tendência, segundo as políticas da empresa de se reutilizar laudas de impressão com o verso em branco. A única situação adversa a isso é quando a impressão tem importância, como Notas Fiscais ou documentos.

- **10 - A empresa incentiva na implementação de digitalização dos seus documentos e processos, ou seja, incentiva utilizar apenas a versão virtual para evitar impressão (busca-se ao máximo não imprimir relatórios e se utilizar de e-mail e programas instalados nos computadores).**

Para esta resposta obtivemos 38,7% (12/31) dos colaboradores discordando com a afirmação e os outros 61,3% (19/31) concordando.

Algumas iniciativas para a redução de impressões já são tomadas, mas como alguns processos envolvem um volume considerável de dados (Citamos aqui como exemplo o processo de alteração de preços diário que pode envolver de alguns poucos itens até centenas) ainda há uma forte dependência de relatórios impressos para agilizar sua execução.

- **11 - A empresa se utiliza de software de bilhetagem (controle e revisão) de impressão como forma de obter um maior controle de gastos com impressão, evitando desperdício. (as impressões devem ser revisadas e confirmadas antes da impressora as executar)**

Para esta resposta obtivemos 12,9% (4/31) dos colaboradores discordando com a afirmação e os outros 87,1% (27/31) concordando. Nos equipamentos não existem softwares instalados especificamente para este fim, o que explica o fato de a grande maioria ter concordado com esta afirmativa. No entanto, os colaboradores sempre são instruídos a revisarem os relatórios e impressões antes de as confirmarem.

- **12 - A empresa implementa gerenciamento automático de consumo em computadores e monitores (ou seja, esses equipamentos desligam automaticamente quando em desuso).**

Para esta resposta obtivemos 71% (22/31) dos colaboradores discordando com a afirmação e os outros 29% (9/31) concordando.

O gerenciamento de energia através do desligamento de monitores ainda não é padronizado nas filiais do grupo, e o gerenciamento através de função dormir e hibernar é inexistente.

Observando e comparando os dados obtidos nos três instrumentos, podemos observar que os cargos mais altos na hierarquia da empresa, os de natureza estratégica (direção), visam sempre reduzir consumo de energia ou insumos pautados sempre na pura redução de custos. Descendo a hierarquia, vemos que estas políticas permanecem firmes nos cargos de natureza tática (gerência) e operacional (colaboradores em geral).

Apesar das políticas serem estruturadas, um dos principais problemas identificados foi a falta de padronização no setor de TI. Podemos observar tal fato nos dados advindos da Afirmativa 7 do questionário aplicado aos colaboradores, em que a maioria (aproximadamente 2/3) respondeu que há sim práticas de configurar protetores de tela e hibernação de monitor, enquanto o restante negou sua ocorrência. Os dados resultantes da Afirmativa 12 do mesmo questionário também corroboram com essa observação.

Outro fator identificado é a falta de conhecimento a respeito das necessidades de infraestrutura para operação do ERP, que é o software mais utilizado nas máquinas do grupo: desconhecer que algumas máquinas precisam permanecer ativas independente de estarem sendo usadas ou não, leva os funcionários a banalizarem a política de desligamento das máquinas. Há também situações onde o contrário também ocorre, máquinas que devem ficar ligadas são desligadas erroneamente, desencadeando erro generalizado na estrutura de atualização do ERP, o que pode resultar em mais tempo de utilização destas máquinas em horário extra-turno para a correção.

Os problemas relacionados a impressão de documentos seguem o perfil descrito por (PENHA, 2017): Impressões desnecessárias e a revelia. As impressões em papel de rascunho são outro ponto a melhorar, pois apesar de ser estabelecido que impressões não importantes devam ser realizadas em papel com o verso utilizado, há constante erro por parte dos operadores, que acabam por não checar se o papel que está na bandeja da impressora é o desejado, e acabam por imprimir em folhas limpas, novas. Ainda com relação à impressão, há muitos casos onde não há a conferência do material a ser impresso, e este pode acabar sendo enviado a impresso-

ras de formato errado (código de barras ou fiscal) ou ainda, ser enviado com folhas adicionais desnecessariamente, ocasionando em desperdício de insumos.

3.3.4 Ações a serem propostas

Como resultado dessa pesquisa, percebeu-se que há a necessidade de uma melhor padronização de configuração das máquinas utilizadas no grupo para um menor consumo de energia e a conferência de impressão, para que não haja desperdício de papel. Neste sentido, surge a seguinte proposição de ações a serem adotadas pela empresa a curto , médio e longo prazo:

3.3.4.1 Curto prazo

- **Configuração para desligamento de monitor após 3 minutos de inatividade:** esta medida visará poupar o máximo de energia possível nos intervalos ociosos entre as tarefas realizadas em um computador, uma vez que a maioria das máquinas não pode ser desligada por necessidade operacional do sistema ERP utilizado no grupo. Esta acaba por se tornar uma das medidas de maior impacto na redução do consumo de energia.
- **Configuração para entrada em estado de hibernação de computadores ociosos:** algumas poucas máquinas podem adentrar o estado de hibernação sem comprometer a operabilidade do sistema ERP da rede. Para isso, estas máquinas serão configuradas com a hibernação automática após 30 minutos de inatividade, além da configuração descrita no item anterior.
- **Consolidação da impressora:** Como descrito e corroborado pelos resultados obtidos por (PENHA, 2017) a consolidação consiste em utilizar uma única impressora, em local distante ou de acesso dificultado (para que impressões a revelia sejam evitadas) e a configuração da mesma para que opere em modo econômico (poupando o suprimento de tinta).
- **Criar a prática de que toda impressão deve ser revisada antes de enviada para impressora:** Essa revisão adicional, de cuidado, ajudará a poupar impressões indesejadas.
- **Utilizar folhas de rascunho como suprimento primário:** Criar a cultura de manter as folhas novas fora da bandeja de impressão, e somente colocar a quantidade necessária

para cada impressão a ser feita, poderá incorrer na economia de papel.

3.3.4.2 Médio prazo

- **Elaboração de um manual contendo normas para a operação de equipamentos de TI:** Desenvolver um material escrito e compilar nele todas as políticas da empresa e possíveis boas práticas para reforça-las, facilitando assim a comunicação a respeito das diretrizes da empresa. A este material podem ser adicionadas explicações sobre o funcionamento do sistema, bem como a descrição passo a passo dos processos operacionais diários.

3.3.4.3 Longo prazo

- **Adquirir equipamentos de baixo consumo:** Terminais novos (exceto os que servirão de frente de caixa) serão substituídos por *thin clients* conforme perderem seu uso, reduzindo o consumo de energia.
- **Implantação de painéis fotovoltaicos:** Expandir a utilização de painéis fotovoltaicos para reduzir a utilização da rede pública e se utilizar de energia limpa e sem impacto ambiental.

Capítulo 4

Considerações Finais

A adoção da TI Verde ocorre principalmente em universidades e instituições de ensino superior públicas, por este ser o berço dos estudos que a embasam. Não obstante, a adoção em empresas particulares vem tomando força, e deve assim permanecer, visto que a redução no consumo de energia e insumos traz uma vantagem financeira. Porém, uma abordagem puramente financeira à adoção do tema pode não ser ideal a longo prazo, mas acaba sendo a maneira pela qual o assunto é mais amplamente divulgado e inserido, e por este motivo, não deve ser ignorada.

Por não possuir definições únicas e ser um campo em pleno desenvolvimento, seu conhecimento pode vir a ser complexo e de difícil entendimento por parte de funcionários com um baixo nível de instrução. Cabe então à pessoa que busca implementar a TI Verde assim fazê-la de maneira clara, concisa e enxuta, para que não haja complicações. A abundância de visões e fundamentações acerca do tema pode ser uma forte aliada para a solução deste problema.

A padronização de políticas e alinhamento das práticas da empresa a estas é o caminho para a obtenção de resultados consideráveis. Para que uma ação surta efeito, deve permear todos os níveis da cadeia hierárquica, bem como os diferentes setores da empresa. Para isso, se faz necessário um ambiente de comunicação claro entre esses setores.

4.1 Trabalhos futuros

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar as práticas e políticas existentes na Grupo Total como um todo, e sugerir possíveis mudanças a serem tomadas para a redução do passivo ambiental a partir do uso da TI. Tendo sido realizado isto, temos um novo leque de possíveis

trabalhos a serem desenvolvidos:

- Aferição da redução de consumo de energia e insumos: O autor deverá definir uma métrica de consumo de energia e aferir qual foi a efetiva queda de custos financeiros a partir das mudanças implantadas;
- Aferição de redução de custos *versus* produtividade: Visto que uma mudança nos processos da empresa é visada, o autor buscará entender se esta mudança não afeta a produtividade dos colaboradores de uma maneira não positiva;
- Reiteração do estudo com base em uma nova entrevista com a direção da empresa: Uma nova rodada de entrevistas levaria o autor a identificar novos possíveis pontos de melhoria na infraestrutura de processos gerenciais do Grupo, o que poderia levar a resultados ainda mais eficientes.

Apêndice A

Entrevista a ser aplicada aos integrantes do Conselho da Empresa

Preencha nas linhas a seguir informações sobre você:

Nome:

Idade:

Escolaridade:

Esta pesquisa é parte integrante de um Trabalho de Conclusão de Curso em Ciência da Computação, e essa entrevista tem como intuito compreender a percepção dos membros do Conselho Estratégico do Grupo Total a respeito do grau de sustentabilidade ambiental de seu setor de TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação).

1 - A Instituição promove a disseminação do termo desenvolvimento sustentável? de que forma?.

R:

2 - A Instituição tem uma postura sempre proativa em relação às questões ambientais, no que se refere aos processos e serviços de TI?comente sobre.

R:

3 - A Instituição considera as fontes motivadoras externas, iniciativas governamen-

tais e normas internacionais, como base para as aquisições e a utilização de recursos de TI, com o intuito de promover a preservação do meio ambiente? De que forma?

R:

4 - A Instituição utiliza serviços tecnológicos de maneira eficiente em sua infraestrutura de TI, como forma de reduzir as emissões de carbono? Explique.

R:

5 - A instituição está realizando práticas de negócios sustentáveis em relação a TI? Em caso negativo, há interesse em sua adoção? explique.

R:

Apêndice B

Questionário a ser respondido pelos gerentes de cada filial

Este trabalho tem como intuito medir a percepção dos funcionários do grupo Total a respeito do grau de sustentabilidade ambiental do setor de TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação). Preencha nas linhas a seguir informações sobre você:

Nome:

Idade:

Escolaridade:

Tempo de serviço na empresa:

Filial:

Para a parte seguinte, responda as perguntas a seguir marcando Concordo ou Discordo:

1 - As solicitações de aquisições de equipamentos da área de TI levam em consideração especificações de eficiência energética

Concordo () Discordo ()

2 - A Empresa implementa um ciclo de vida útil para cada equipamento de TI

Concordo () Discordo ()

3 - A empresa possui uma política de substituição de ativos de TI

Concordo () Discordo ()

4 - A empresa possui uma política para o descarte de seus equipamentos de TI

Concordo () Discordo ()

5 - A empresa possui uma política para o descarte correto dos tonners e tintas

Concordo () Discordo ()

6 - A empresa reutiliza seus computadores e monitores antigos em projetos de inclusão digital

Concordo () Discordo ()

7 - A empresa considera a virtualização de máquinas como uma alternativa de consumo de energia e recursos

Concordo () Discordo ()

responda a questão a seguir abertamente expondo sua opinião:

8 - Como Gerente, o que você acha que você pode fazer para criar ou melhorar o gerenciamento e uso verde de TI na empresa?

Apêndice C

Questionário a ser respondido pelos colaboradores da empresa

Você está sendo convidado a responder esse questionário que faz parte da pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso em Ciência da Computação de Cristhian Marcos Andreani, sobre Tecnologias de Informação Verde, e tem como intuito entender as práticas de uso dos funcionários do Grupo Total com relação ao setor de tecnologia da empresa. Todas as informações serão utilizadas apenas para fins de pesquisa.

Nome:

Tempo de serviço (em anos):

Escolaridade:

Filial:

Responda as perguntas a seguir abertamente:

1 - Por quanto tempo diário, aproximadamente, você opera os computadores da empresa?

R:

2 - Por quanto tempo a máquina que você opera fica ligada, diariamente, em estado ocioso?

R:

3 - Há alguma necessidade desta máquina permanecer ligada, por exemplo, cargas de atualização, servidor, sistema de alerta)? Justifique sua resposta.

R:

4 - Qual o número médio de impressões realizadas por você em suas tarefas diárias na empresa?

R:

5 - A empresa tem uma prática que incentiva a redução do consumo de energia referente aos equipamentos de TI.

Concordo () Discordo ()

6 - Existem práticas na empresa de desligar os PCs e outros equipamentos enquanto não estão em uso.

Concordo () Discordo ()

7 - Existem práticas na empresa de configurar protetores de tela, função dormir, espera ou hibernação.

Concordo () Discordo ()

8 - A empresa considera a implementação de impressoras centralizadas como uma alternativa de reduzir o uso de energia e recursos.

Concordo () Discordo ()

9 - A empresa incentiva a impressão em frente e verso de documentos.

Concordo () Discordo ()

10 - A empresa incentiva na implementação de digitalização dos seus documentos e processos.

Concordo () Discordo ()

11 - A empresa se utiliza de software de bilhetagem de impressão como forma de

obter um maior controle de gastos com impressão, evitando desperdício.

Concordo () Discordo ()

12 - A empresa implementa gerenciamento automático de consumo em PCs e Monitores.

Concordo () Discordo ()

Anexo I

Questionário utilizado por (SOUZA, 2013)

AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE PRÁTICAS DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE NO INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS

Prezado (a) servidor (a),

Estamos realizando um estudo científico com o objetivo de avaliar a utilização de práticas da Tecnologia da Informação Verde no IFAM, como forma de reduzir o impacto ambiental. Neste sentido, gostaríamos que você colaborasse conosco preenchendo o questionário abaixo. Pedimos que você analise cada uma das questões e marque aquela que represente com exatidão o que você pensa, de acordo com o seguinte esquema: se você discordar da questão, faça um X em “Discordo”; se você achar que a questão exatamente do jeito que você pensa, faça um X em “Concordo”.

1. Tipo de Servidor:

Docente Técnico-administrativo

2. Sexo:

Masculino Feminino

3. Idade:

Menos de 20 anos de 20 a 25 anos de 26 a 30 anos de 31 a 35 anos mais de 35 anos

4. Exerce função de chefia:

Sim Não

5. Tempo de serviço total:

Menos de 5 anos Entre 5 e 10 anos Entre 11 e 15 anos Entre 16 e 20 anos Mais de 20 anos

6. Escolaridade (completa/incompleta):

Fundamental Médio Superior Especialização Mestrado Doutorado

Postura Verde			
QUESTÕES SOBRE POSTURA VERDE		Discordo	Concordo
7	A Instituição promove a disseminação do termo desenvolvimento sustentável.	()	()
8	A Instituição está realizando práticas de negócios sustentáveis em relação a TI.	()	()
9	A Instituição tem uma postura sempre proativa em relação às questões ambientais, no que se refere aos processos de TI.	()	()
10	A Instituição tem uma postura sempre proativa em relação às questões ambientais, no que se refere aos produtos TI.	()	()
11	A Instituição tem uma postura sempre proativa em relação às questões ambientais, no que se refere aos serviços da TI.	()	()
12	A Instituição está integrando as questões ambientais alinhados na estratégia corporativa, no que se refere a TI.	()	()
13	A Instituição considera as fontes motivadoras externas, iniciativas governamentais e normas internacionais, como base para a criação de novos projetos de recursos de TI, com o intuito de promover a preservação do meio ambiente.	()	()
14	A Instituição considera as fontes motivadoras externas, iniciativas governamentais e normas internacionais, como base para as aquisições de recursos de TI, com o intuito de promover a preservação do meio ambiente.	()	()
15	A Instituição considera as fontes motivadoras externas, iniciativas governamentais e	()	()

	normas internacionais, como base na utilização de recursos de TI, com o intuito de promover a preservação do meio ambiente.		
16	A Instituição utiliza soluções tecnológicas de maneira eficiente em sua infraestrutura de TI, como forma de reduzir as emissões de carbono.	()	()
17	A Instituição utiliza serviços tecnológicos de maneira eficiente em sua infraestrutura de TI, como forma de reduzir as emissões de carbono.	()	()
	Política Verde		
	QUESTÕES SOBRE POLÍTICA VERDE	Discordo	Concordo
18	As solicitações de aquisições de equipamentos da área de TI levam em consideração especificações de eficiência energética.	()	()
19	A Instituição adota política para garantir que as aquisições de equipamentos de TI sejam adquiridas com características sustentáveis.	()	()
20	A Instituição implementa ciclo de vida útil para cada equipamento de TI.	()	()
21	A Instituição possui uma política de substituição de ativos de TI.	()	()
22	A Instituição possui uma política de descarte dos seus equipamentos de TI.	()	()
23	A Instituição possui uma política para o descarte correto dos toners e tintas.	()	()
24	A Instituição reutiliza seus computadores e monitores antigos em projetos de inclusão digital.	()	()
25	A Instituição possui uma política para o lixo eletrônico.	()	()
	Prática Verde		
	QUESTÕES SOBRE PRÁTICA VERDE	Discordo	Concordo
26	A Instituição tem uma prática que incentiva a redução do consumo de energia referente aos equipamentos de TI.	()	()
27	Existem práticas na sua Instituição de desligar os PCs e outros equipamentos, no intervalo de expediente, quando não estão em uso.	()	()
28	Existem práticas na sua Instituição de configurar Protetores de tela, função dormir ou espera ou modo hibernação.	()	()
29	A eficiência energética é considerada no projeto de Data Center da sua Instituição.	()	()
30	A sua Instituição considera a virtualização de servidores como uma alternativa de consumo de energia e recursos.	()	()
31	A sua Instituição considera a Computação em Nuvem como uma alternativa de consumo de energia e recursos.	()	()
32	A sua Instituição considera Grid Computacional como uma alternativa de consumo de energia e recursos.	()	()
33	A sua Instituição utiliza videoconferência como forma de reduzir as emissões de carbono, em substituição as que são provocadas pelos sistemas de transportes (aviação).	()	()
34	A Instituição considera a implementação de impressoras centralizadas como uma alternativa de reduzir o uso de energia e recursos.	()	()
35	A Instituição incentiva à impressão frente e verso nos documentos e processos.	()	()
36	A Instituição incentiva na implementação de digitalização dos seus documentos e processos.	()	()
37	A Instituição implementa software de bilhetagem de impressão como forma de obter maior controle de gastos com impressão, evitando o desperdício de papel.	()	()
38	A Instituição implementa gerenciamento automático de consumo em PCs e monitores.	()	()
	Produção Verde		
	QUESTÕES SOBRE PRODUÇÃO VERDE	Discordo	Concordo
39	A Instituição considera o uso de novas técnicas e materiais novos, na implementação de novas tecnologias.	()	()
40	A Instituição desenvolve componentes eletrônicos, levando-se em consideração a eficiência energética.	()	()
41	A Instituição desenvolve componentes eletrônicos, levando-se em consideração materiais renováveis.	()	()

42	A Instituição desenvolve sistemas de informação que suportam as práticas de negócios de forma sustentáveis.	()	()
----	---	----	----

Referências Bibliográficas

BOFF, L. *Sustentabilidade: o que é - o que não é*. Editora Vozes, 2017. ISBN 9788532656100. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=px46DwAAQBAJ>>.

BRHOB, M. *EECS 470 Power and Architecture*. 2014. <<https://www.eecs.umich.edu/courses/eecs470/OLD/w14/lectures/470L14W14.pdf>>. Online; Acessado em: 5/12/2019.

CARORO, R. A.; HERNANDEZ, A. A. Migrating office processes to automation: An evaluation on green IT practices in a university in the philippines. In: *2018 IEEE 10th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment and Management (HNICEM)*. Philippines: IEEE, 2018.

CAVALCANTE, V. M. R. M.; ARAÚJO, B. D. L. de; MENEZES, J. W. M. TI verde: estudo de caso e propostas de práticas sustentáveis no IFCE. *ETIC-ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA-ISSN 21-76-8498*, v. 8, n. 8, 2012.

Dicio - Dicionário Online de Português. *Definição de Holismo*. 2019. <<https://www.dicio.com.br/holismo/>>. Online; Acessado em: 18/09/2019.

ENVIRONMENT, U. U. N. W. C. on; DEVELOPMENT. *Our Common Future (Brundtland Report)*. Oxford, 1987.

FERREBOEUF, H. et al. *Lean ICT*. Paris, 2019.

HERRMANN, C.; SARAIEV, A.; SCHEIDT, L. Green it: A holistic approach for identifying sustainable performance. In: *2012 Electronics Goes Green 2012+*. Berlin, Germany: IEEE, 2012. p. 1–6.

JAYO, M. Por uma TI mais verde. *GV EXECUTIVO*, v. 9, n. 1, p. 52–57, 2010. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/view/23563>>.

LUNARDI, G. L.; SIMOES, R.; FRIO, R. S. TI Verde: uma análise dos principais benefícios e práticas utilizadas pelas organizações. *REAd. Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre)*, Scielo, v. 20, p. 1 – 30, 04 2014. ISSN 1413-2311. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-23112014000100001&nrm=iso>.

MURUGESAN, S. Harnessing green it: Principles and practices. *IT Professional*, v. 10, n. 1, p. 24–33, Jan 2008. ISSN 1520-9202.

PATTINSON, C. Chapter 2 - emerging technologies and their environmental impact. In: DASTBAZ, M.; PATTINSON, C.; AKHGAR, B. (Ed.). *Green Information Technology*. Boston: Morgan Kaufmann, 2015. p. 11 – 26. ISBN 978-0-12-801379-3. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128013793000024>>.

PENHA, M. *Adoção de práticas de TI verde em procedimentos da polícia militar do estado de São Paulo*. Dissertação (Mestrado), 2017. Administração. Disponível em: <<http://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/1967>>.

PERTSOVA, C. *Ecological Economics Research Trends*. Nova Science Publishers, 2007. ISBN 9781600219412. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=GCKU1p_6HNwC>.

PONTES, F.; GIORDANO, F. Práticas de ti verde em uma empresa educacional para fomentar a responsabilidade socioambiental. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 4, p. 118–126, 08 2015.

RIBEIRO, H. A. S.; ARAUJO, V. G. de L.; BOSCARIOLI, C. Ti verde: Avaliação da utilização de iniciativas em uma instituição de ensino superior do oeste do Paraná. In: _____. *Coletânea de Trabalhos do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias, Gestão e Sustentabilidade (PPGTGS)*. Curitiba,PR: Editora Íthala, 2019. p. 55–72.

SOUZA, M. A. dos S. *Avaliação da utilização de práticas da tecnologia da informação verde no Instituto Federal do Amazonas*. Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, 2013. Faculdade de Tecnologia. Disponível em: <<http://tede.ufam.edu.br/handle/tede/3554>>.