

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO (PPGA)
MESTRADO PROFISSIONAL**

**PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE:
ESTUDO DE CASO NO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL IGUASSU IT**

EMANUEL CAMPIGOTTO SANDRI

CASCADEL

2019

EMANUEL CAMPIGOTTO SANDRI

**PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE:
ESTUDO DE CASO NO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL IGUAÇU IT**

**SUSTAINABLE TECHNOLOGY PRACTICES OF THE GREEN INFORMATION:
CASE STUDY IN THE LOCAL PRODUCTIVE ARRANGEMENT IGUAÇU IT**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) – Mestrado Profissional: da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Professora Doutora Sandra Mara Stocker Lago

CASCADEL

2019

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

SANDRI, EMANUEL CAMPIGOTTO
PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE
: ESTUDO DE CASO NO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL IGUASSU IT /
EMANUEL CAMPIGOTTO SANDRI; orientador(a), Sandra Mara
Stocker Lago, 2019.
79 f.

Dissertação (mestrado profissional), Universidade
Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, Centro de
Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em
Administração, 2019.

1. Administração. 2. Sustentabilidade. 3. Tecnologia da
Informação Verde. I. Stocker Lago, Sandra Mara. II. Título.



unioeste

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Cascavel CNPJ 78680337/0002-65
Rua Universitária, 2069 - Jardim Universitário - Cx. P. 000711 - CEP 85819-110
Fone:(45) 3220-3000 - Fax:(45) 3324-4566 - Cascavel - Paraná



PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

EMANUEL CAMPIGOTTO SANDRI

Práticas sustentáveis de tecnologia da informação verde: estudo de caso no arranjo produtivo local Iguassu IT


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Administração, área de concentração Competitividade e Sustentabilidade, linha de pesquisa Sustentabilidade, APROVADO(A) pela seguinte banca examinadora:


Orientador(a) - Sandra Mara Stocker Lago

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)


Ivano Ribeiro

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)


Gianí Carla Ito

Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR - Campus de Santa Helena (UTFPR)

Cascavel, 8 de março de 2019

À minha família, pelo amor e confiança depositados em mim.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar forças durante todos os passos do mestrado.

Aos meus pais, José César e Lúcia, que souberam compreender as minhas ausências e compromissos com a universidade e com o mestrado, o cansaço e o humor, sendo pacientes e carinhosos, nunca deixando de acreditar em mim e nos meus objetivos.

A minha orientadora Sandra Mara e aos professores do mestrado, que me guiaram e orientaram em todos os passos do curso, entendendo meus limites e me auxiliando no desenvolvimento dos estudos acadêmicos.

Aos professores participantes das bancas que apresentaram orientações valiosas para o desenvolvimento deste projeto.

Aos empresários e colaboradores das empresas conveniadas ao Arranjo Produtivo Local Iguassu IT, que prontamente se dispuseram em participar da pesquisa proposta neste trabalho.

Ao Executivo da Iguassu IT, Marcelo, que se colocou prontamente à disposição para auxiliar nos contatos com as empresas do arranjo.

Ao Presidente da Iguassu IT, o senhor Roberto Carpes, por permitir a pesquisa no Arranjo Produtivo Local e se pôr à disposição para todos os auxílios frente à associação.

Aos amigos verdadeiros por entenderem e respeitarem a minha ausência sabendo que, mesmo longe, o apoio deles contribuiu para que eu nunca desistisse.

Aos amigos e colegas do mestrado, pois juntos fomos capazes de superar os desafios que o curso nos proporcionou.

Muito obrigado, a realização desta Dissertação foi graças ao apoio de todos vocês.

RESUMO

A aplicação e o uso das tecnologias da informação nas diversas áreas de negócios, em processos industriais ou até mesmo ao uso pessoal, são de crescente escala trazendo também preocupações nos aspectos ambientais e sociais. Contribuindo para a redução desses impactos, adota-se a abordagem de Tecnologia da Informação Verde. Desse modo, esta pesquisa possui como objetivo analisar as práticas sustentáveis da tecnologia da informação verde em empresas vinculadas ao arranjo produtivo local Iguassu IT, que é uma associação de empresas de tecnologia da informação e comunicação do Oeste do Paraná. O estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva e exploratória, com a aplicação do modelo apresentando por Lunardi, Alves e Salles (2014), que procura avaliar o grau de adoção da tecnologia da informação verde nas organizações baseadas em cinco dimensões: Consciência Socioambiental, Ações Sustentáveis, *Expertise* Ambiental, Monitoramento das Atividades de TI e Orientação Ambiental. Os resultados demonstraram que as organizações estudadas possuem conhecimento sobre as aplicações de sustentabilidade no setor da tecnologia da informação como também já desenvolvem algumas delas. Entretanto ainda é possível evoluir esses aspectos com políticas claras de desenvolvimento sustentável e a implantação dessas atividades nas suas estratégias, possibilitando assim, um aumento da conscientização ambiental do quadro de colaboradores e, melhorando a imagem dessas empresas frente ao mercado e seus consumidores, o que contribuiu também para estratégias de vendas de seus produtos e serviços com foco também na sustentabilidade ambiental.

Palavras-chave: Sustentabilidade; TI Verde; Tecnologia da Informação; Arranjo Produtivo Local; Meio ambiente.

ABSTRACT

The application and use of information technologies in the various business areas in industrial processes or even personal use are of increasing scale, bringing also environmental and social concerns. Contributing to the reduction of these impacts is adopted by the Green Information Technology approach. Thus, this research aims to analyze the sustainable practices of green information technology in companies linked to the local productive arrangement Iguassu IT, which is an association of information and communication technology companies in the West of Paraná. The study is a descriptive and exploratory research, with the application of the model presented by Lunardi, Alves, and Salles (2014), which seeks to evaluate the degree of adoption of green information technology in organizations based on five dimensions: Socioenvironmental Awareness, Actions Sustainability, Environmental Expertise, IT Activity Monitoring and Environmental Guidance. The results showed that the organizations studied have knowledge about the applications of sustainability in the information technology sector as some of them already developing, but it is still possible to develop and evolve these aspects with clear sustainable development policies and the implementation of these activities in their strategies , thus enabling an increase in the environmental awareness of employees and improving the image of these companies vis-à-vis the market and their consumers, which also contributed to sales strategies for their products and services, with a focus on environmental sustainability.

Keywords: Sustainability; Green IT; Information Technology; Local Productive Arrangement; Environment

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de aceitação de tecnologia.	22
Figura 2. Distribuição dos municípios do Oeste do Paraná.....	35
Figura 3. Participação de Municípios do Oeste do Paraná na APL Iguassu IT.....	36
Figura 4. Distribuição de Municípios com Empresas Associadas ao Iguassu IT.....	37
Figura 5. Caracterização da Amostra do Gênero.....	39
Figura 6. Caracterização por Faixa Etária.	40
Figura 7. Caracterização da amostra Grau de Estudo.....	41
Figura 8. Caracterização da Amostra Área de Formação.....	41
Figura 9. Caracterização da amostra Tempo de Empresa.	42
Figura 10. Caracterização da amostra da Função Exercida na Empresa.	43
Figura 11. Modelo de Avaliação de Práticas de Tecnologia da Informação.....	45
Figura 12. <i>Boxspot</i> Orientação Ambiental	50
Figura 13. <i>Boxspot</i> Ações Sustentáveis.....	53
Figura 14. <i>Boxspot</i> Monitoramento das Atividades de TI.....	56
Figura 15. <i>Boxspot</i> Expertise Ambiental.....	59
Figura 16. <i>Boxspot</i> Consciência Socioambiental	62
Figura 17. Radar de Distribuição das Médias dos Constructos.....	65
Figura 18. Análise das Médias dos Constructos por Tipo de Cargo.	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Objetivos dos Núcleos Setoriais de TI do Oeste Paranaense.	37
Tabela 2. Constructo, Objetivo e Autores.	46
Tabela 3. Análise Descritiva da Orientação Ambiental no Iguassu IT.	47
Tabela 4. Análise Descritiva dos Cargos Gerenciais e Operacionais - Orientação Ambiental..	49
Tabela 5. Análise Descritiva das Ações Sustentáveis no Iguassu IT.	51
Tabela 6. Análise Descritiva dos Cargos gerenciais e Operacionais - Ações Sustentáveis.	52
Tabela 7. Análise Descritiva do Monitoramento das Atividades de TI no Iguassu IT.....	54
Tabela 8. Análise Descritiva dos Cargos Gerenciais e Operacionais - Monitoramento das Atividades de TI.	55
Tabela 9. Análise Descritiva da Expertise Ambiental no Iguassu IT.....	57
Tabela 10. Análise Descritiva dos Cargos Gerenciais e Operacionais - Expertise Ambiental.	58
Tabela 11. Análise Descritiva da Consciência Socioambiental no Iguassu IT.	60
Tabela 12. Descritivo dos Cargos Gerenciais e Operacionais – Consciência Socioambiental.	62
Tabela 13. Análise Descritiva - Avaliação da Tecnologia da Informação Verde.	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APL	Arranjo Produtivo Local
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TI VERDE	Tecnologia da Informação Verde
<i>GREEN IT</i>	Tecnologia da Informação Verde
<i>GREEN INFORMATION TECHNOLOGY</i>	Tecnologia da Informação Verde
ISSO	Organização Internacional de Normalização
MPS.BR	Melhoria do Processo de <i>Software</i> Brasileiro
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	16
1.1.1 Questão de Pesquisa	16
1.1.2 Objetivo Geral	17
1.1.3 Objetivos Específicos	17
1.2 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA.....	17
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	18
2 REFERÊNCIAS TEÓRICAS E PRÁTICAS.....	20
2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	20
2.2 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO - TI.....	21
2.3 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE – TI VERDE	22
2.4 ARRANJO PRODUTIVO LOCAL – APL.....	26
3 MÉTODO E TÉCNICAS DE PESQUISA DA PRODUÇÃO TÉCNICA.....	29
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	29
3.2 UNIVERSO E AMOSTRA	30
3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS.....	30
3.4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS	31
3.5 LIMITAÇÕES DOS MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA	32
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	33
4.1 O ARRANJO PRODUTIVO LOCAL – IGUASSU IT	33
4.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO APLICADO	38
4.2.1 Caracterização da Amostra.....	39
4.2.2 Variáveis do Estudo.....	44
4.2.3 Orientação Ambiental.....	47

4.2.4 Ações Sustentáveis	50
4.2.5 Monitoramento das Atividades de TI	53
4.2.6 <i>Expertise</i> Ambiental	56
4.2.7 Consciência Socioambiental.....	59
4.2.8 Análise dos Resultados.....	63
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
REFERÊNCIAS	72
APÊNDICE A	77
APÊNDICE B.....	79

1 INTRODUÇÃO

O crescimento das empresas depende de capacidade de seguir as constantes e diversas evoluções de seus ambientes. No progresso moderno científico e tecnológico, as organizações e seus agentes são as ferramentas que se tornaram o processo estratégico nas empresas, o que inclui o uso de métodos modernos em uma época caracterizada pelo crescimento exponencial científico (Ahmed, Abu-Naser, El Talla, & Al Shobaki, 2018).

O mercado tem enfrentado grandes mudanças relacionadas diretamente à tecnologia da informação (TI). Isso porque empresas de vários setores têm enxergado como essenciais os investimentos em TI. Desse modo, foi necessário o desenvolvimento de novas tecnologias - ou novas aplicações que atendessem a essa demanda. Albertin (2001) defende que as tecnologias da informação aportam papel fundamental para a estratégia e o desenvolvimento das organizações.

Dessa forma, o acesso, adoção e difusão de tecnologias da informação atuais, além das inovações são as forças motrizes que guiam e suportam uma economia em crescimento e desenvolvimento econômico e sua estratégia de desenvolvimento (Gouvea, Kapelianis, & Kassicieh, 2018).

Logo, não demorou para que a TI passasse de uma ferramenta de suporte administrativo para um setor de posição estratégica dentro das empresas. Essa visão permitiu aprimorar as operações de negócio já existentes dentro das organizações e abriu a possibilidade para novas estratégias empresariais. O uso eficaz da TI passou a ser considerado um fator decisivo para o sucesso. Porém, cabe ressaltar que isoladamente, independentemente de sua sofisticação, nenhuma aplicação de TI mantém ou garante a vantagem competitiva, sendo essa alcançável pela capacidade da empresa em explorar esses recursos de forma contínua e em consonância com seus objetivos estratégicos (Laurindo, Shimizu, Carvalho, & Rabechini Jr, 2001).

Isso justifica o avanço em escala da utilização de TI nas mais variadas áreas de negócios, desde os processos industriais até mesmo ao uso pessoal, que é cada vez maior. Lunardi, Simões e Frio (2014b) apresentam em suas pesquisas que o crescimento contínuo do uso das tecnologias da informação alavancou novas preocupações no que tange aos critérios ambientais e sociais, visto que as consequências do uso indevido e o descarte dos equipamentos eletrônicos podem prejudicar o meio ambiente. Também é questionada a grande utilização de energia e investimentos financeiros precisos para a devida manutenção

de toda uma infraestrutura de TI, que envolve servidores, computadores, monitores e demais periféricos.

Avaliando a evolução dos cenários nacional e internacional, nota-se que não é viável para as empresas montarem um esquema organizacional que não inclua o setor da tecnologia da informação. Ao mesmo tempo, faz-se necessário aliar essa nova realidade às práticas de sustentabilidade. Por meio dessa constatação, tem início a chamada tecnologia da informação verde, ou TI Verde, expressão usada para designar conjuntos de inovações emergentes nas empresas e na sociedade, que procuram reduzir o passivo ambiental que advém da tecnologia da informação (Jayo & Valente, 2010). O modelo abordado pelas empresas que adotam ações em tecnologia da informação verde baseia-se em dar suporte aos seus negócios, enquanto outras empresas oferecem soluções como consultorias para implementações que envolvem tais atividades (Pontes & Giordano 2015).

Nessa perspectiva, a TI Verde procura identificar as soluções necessárias relacionadas aos recursos naturais investidos na infraestrutura da tecnologia da informação (Dolci, Lunardi, Salles, & Alves, 2015). Sobre os estudos que abordam a temática, embora as iniciativas na busca da implantação destas práticas venham sendo aplicadas com maior frequência e intensidade pelas empresas, a tecnologia da informação verde ainda é um tema de pesquisa relativamente novo, pouco explorado na academia. Dessa forma, é possível evidenciar uma relevante lacuna teórica a ser investigada sob o enfoque das teorias organizacionais (Lunardi, Frio, & Brum, 2011).

Conforme apresentado por Jayo e Valente (2010), fatores como o desenvolvimento de produtos com maior vida útil e mais eficiência energética, mudanças nos hábitos de consumo procurando o descarte consciente, implantação de certificações que impõem às indústrias a redução de toxidades, além de programas de reciclagem de seus próprios produtos, constituem algumas práticas de TI Verde. Essas ações buscam o equilíbrio entre a implementação de novas tecnologias e a sustentabilidade nas organizações, embora, em diversos casos, as soluções estejam longe de serem alcançadas.

A transformação que a tecnologia da informação está trazendo para o mundo expande as capacidades de desenvolvimento de todas as áreas, porém, o crescimento acelerado da produção de novas tecnologias apresenta também aspectos ambientais que devem ser balanceados, como o alto consumo energético e resíduos eletrônicos. Assim, observa-se uma oportunidade para analisar o conhecimento dos gestores e suas equipes sobre a importância das variáveis que envolvem tecnologias da informação e sustentabilidade no contexto social e estratégico das organizações.

A opção pela prática de TI Verde nas organizações deve apresentar resultados positivos nos aspectos sustentáveis em suas três esferas: social, ambiental e econômica. Desse modo, a relação de tecnologia da informação e sustentabilidade pelas empresas vinculadas ao arranjo produtivo local (APL) Iguassu IT, se torna uma oportunidade de estudo para entender como essas organizações, que são da área tecnologia da informação e comunicação, podem, caso ainda não estejam praticando, aderir às práticas antes citadas, além de observar como tais empresas se encontram em nível de conhecimento sobre o assunto.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Com o crescente avanço das tecnologias e a alta inserção de componentes eletrônicos nas organizações, o que ocorre também em empresas desenvolvedoras de *softwares* e prestadoras de serviços na área de TI, tais organizações devem elaborar estratégias para o desenvolvimento sustentável de suas operações, considerando a tecnologia da informação verde em suas práticas.

É perceptível em estudos anteriores (Reis, 2009; Silva, 2015; Pereira, 2009; Dias, 2015; Gianell, 2016; Souza, 2013; Sobral, 2016; Dias, 2013) que os gestores vêm buscando desenvolver o conhecimento sobre as práticas sustentáveis dentro de seus ambientes de trabalho e como alinhar as perspectivas ambientais, entre elas o descarte dos resíduos eletrônicos e economia de energia, aos ganhos competitivos, estratégicos e financeiros de suas companhias.

A aplicação de práticas sustentáveis na administração dos recursos da tecnologia da informação verde dentro das empresas pode proporcionar resultados favoráveis ao meio ambiente e à gestão das organizações. Nesse sentido, a relação do conhecimento e aplicação da TI Verde por empresas vinculadas ao arranjo produtivo local Iguassu IT torna-se uma lacuna a ser estudada. Assim, objetiva-se conhecer as contribuições da tecnologia da informação verde para o desenvolvimento sustentável em empresas de comunicação e tecnologia da informação que estão associadas ao arranjo produtivo local (APL) Iguassu IT.

1.1.1 Questão de Pesquisa

Diante da crescente importância das discussões envolvendo a sustentabilidade, surge o questionamento: **Como são aplicadas as práticas de Tecnologia da Informação Verde nas**

empresas vinculadas ao arranjo produtivo local Iguassu IT? Assim, apresentam-se a seguir os objetivos deste estudo.

1.1.2 Objetivo Geral

Analisar as práticas sustentáveis da tecnologia da informação verde em empresas vinculadas ao arranjo produtivo local Iguassu IT.

1.1.3 Objetivos Específicos

- a) Identificar o grau de utilização de tecnologia da informação verde pelos funcionários e gestores das empresas vinculadas ao arranjo produtivo local Iguassu IT por meio da aplicação e análise de questionário para tal fim, e;
- b) Comparar o posicionamento dos gestores e funcionários sobre as práticas de Tecnologia da Informação Verde.

1.2 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA

O processo de tomada de decisão, especialmente pelos valores éticos e sustentáveis, diferencia-se pela aplicação da tecnologia da informação verde perante demais tecnologias. Enquanto esta última tende a ser motivada especialmente pelos possíveis ganhos econômicos e financeiros, a TI verde também produz efeitos de preocupação e os devidos cuidados com o planeta e o meio ambiente, considerando até os benefícios financeiros não palpáveis em curto prazo (Lunardi *et al.*, 2014b).

Dessa forma, os avanços da tecnologia da informação, quando analisados os fatores sustentáveis, apresentam um posicionamento preocupante no que tange ao ecossistema e ao meio ambiente. O retorno incorreto dos dejetos eletrônicos, além do uso desenfreado de recursos energéticos e insumos na fabricação de produtos tecnológicos, entre outros danos, pode vir a causar grande impacto na natureza e na sociedade. Por isso, é necessário que a questão seja avaliada de forma adequada, tanto na ótica ambiental e social como econômica das organizações.

[...] É possível identificar que o uso da TI apresenta impacto na sustentação e continuidade das atividades empresariais, pois afeta ao meio ambiente, caso não se adote o processo adequado de reciclagem e reutilização de materiais e recursos tecnológicos. Seu efeito exerce força no fator social quanto à conscientização dos indivíduos na utilização de tecnologias consideradas verdes e a viabilidade econômica para o desenvolvimento empresarial. Dessa maneira, o uso de tecnologias alternativas como a TI Verde pode auxiliar no desenvolvimento empresarial para que as organizações se tornem mais sustentáveis (Pereira, 2009, p. 18).

Nessa acepção, avaliando os trabalhos sobre a tecnologia da informação verde e sua aplicação ao desenvolvimento sustentável nas organizações, este estudo objetiva a ampliação da discussão sobre o assunto, baseada em dados apresentados nesta pesquisa, e de modo geral, contribuir com o desenvolvimento da ciência na área de sustentabilidade e tecnologia da informação.

Por se tratar de um tema relativamente novo no cenário de pesquisa brasileiro, tanto em pesquisa acadêmica quanto em aplicabilidade nas empresas, o estudo se torna relevante para ampliação do conhecimento a respeito do tema e sua aplicabilidade aos campos da ciência social aplicada.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação possui sua estrutura composta em cinco capítulos. No **primeiro capítulo**, a introdução, é abordada a contextualização sobre tecnologia da informação, sustentabilidade e tecnologia da informação verde. Na sequência, é apresentado o problema da pesquisa, a questão que orienta este trabalho, o objetivo geral, os objetivos específicos e, finalizando, a justificativa e contribuição científica deste projeto.

No **segundo capítulo** é apresentado o referencial teórico sobre o desenvolvimento sustentável, tecnologia da informação, tecnologia da informação verde e arranjo produtivo local.

No **terceiro capítulo** são abordados o método e as técnicas de pesquisa desta produção científica, explicando a delimitação do estudo, os procedimentos de coleta dos dados, e, em sequência, como são realizadas as análises dos dados e as limitações dos métodos e instrumentos desta pesquisa.

No **quarto capítulo** é apresentada análise dos resultados aferidos a partir dos resultados identificados após a aplicação do instrumento de pesquisa.

Por fim, no **quinto capítulo** são apresentadas as considerações finais do estudo, demonstrando uma síntese dos resultados, as limitações do estudo presente nesta dissertação, sua contribuição para o campo de pesquisa e as sugestões para estudos futuros.

2 REFERÊNCIAS TEÓRICAS E PRÁTICAS

2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O conceito de desenvolvimento sustentável, como apresentando por Hopwood, Mellor e O'Brien (2005), representa uma nova consciência por parte da humanidade sobre o meio ambiente. A evolução da ciência e da tecnologia que ocorreu nas últimas décadas não validou de forma eficaz a conexão entre Economia e Ecologia, tendo como um dos principais resultados negativos o crescente esgotamento de recursos naturais no planeta

Já os autores Dolci *et al.* (2015), definem que os impactos, decorrentes de demandas industriais, aumento da população e o crescimento da desigualdade social, levaram a problemas ambientais, sociais e econômicos que afetam a escassez de recursos não renováveis, o crescimento da geração de resíduos per capita, e a falta de armazenamento de resíduos em áreas adequadas, o que indica um crescimento não sustentável, que de forma social pode ser considerado injusto, ambientalmente desequilibrado e economicamente inviável.

A origem do termo sustentabilidade ocorre em meados do ano 1987, quando, no Relatório Brundtland, foi feita uma dura crítica sobre o procedimento de desenvolvimento adquirido pelos países desenvolvidos, em que se dizia que o modelo era insustentável e impossível de ser passado para outros países em desenvolvimento. Foi então que a definição de sustentabilidade foi criada, consistindo em viver em equilíbrio com o meio ambiente (Cardozo, & Murarolli, 2015).

Procurar a sustentabilidade ambiental não significa necessariamente se desfazer dos ideais econômicos, até mesmo porque a economia é direcionada para a gestão de alocação de recursos escassos, tais como energias livres de emissão de gases e componentes eletroeletrônicos (Lunardi & Frio, 2012).

Ademais, no que tange à tecnologia da informação, não pode ser diferente. Ela que está cada vez mais estabelecida na sociedade e gerando proveitos que são indiscutíveis, ampliando e integrando mercados, acrescentando ganhos de eficiência, auxiliando na tomada de decisão, quebrando fronteiras, desenvolvendo o crescimento econômico, a inclusão social, dentre tantos outros (Jayo, 2010).

Ainda para o autor, no que se refere aos efeitos que a tecnologia da informação possa trazer as atenções não devem se delimitar apenas aos ganhos. Após a euforia que a tecnologia proporcionou nas últimas décadas, recentemente, o debate se volta a uma temática que até então vinha recebendo pouca atenção: a preocupação pelo uso intenso das tecnologias e seu impacto no meio ambiente. Nos debates sobre o meio ambiente, aquecimento global e emissões de gases de efeito estufa, as evidências a respeito da tecnologia da informação vêm crescendo.

2.2 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO - TI

Define-se a Tecnologia da Informação e Comunicação, ou simplesmente TIC, como um aglomerado de recursos tecnológicos e ferramentas que possibilita armazenar e gerenciar diversas e grandes quantidades de dados e informações. Cabe ressaltar que não se resume apenas a *softwares* ou *hardwares*, mas inclui o planejamento e conhecimento estratégico de dentro de uma organização (Schwalbe, 2015).

O mundo tornou-se cada vez mais conectado graças às tecnologias da informação. Vivemos em um ambiente no qual a Internet e seus serviços associados estão altamente acessíveis e as pessoas e empresas podem se comunicar instantaneamente (Dutta, Geiger, & Lanvin, 2015).

De considerável relevância, tanto acadêmica quanto profissional, a tecnologia da informação assumiu dentro do contexto econômico fatores responsáveis pelo sucesso das empresas, seja em nível de sobrevivência, ou adquirindo maior competitividade e representatividade nos respectivos segmentos (Yong, 1992).

Desta maneira, a crescente utilização da TI nas mais diversas áreas tornam-se, aos poucos, peça fundamental e importante à sociedade, tanto quanto o próprio trabalho humano. Não que irá substituí-lo, mas demonstra-se cada vez mais como um instrumento de extrema necessidade no desenvolvimento de qualquer atividade (Ceolin, Abicht, Corrêa, Pereira & Silva, 2008).

Porém, para atingir o objetivo de melhorar o desempenho das organizações, a TI necessita ser aceita e utilizada por seus usuários. Parte do sucesso da adoção de uma tecnologia depende da aceitação ou rejeição de quem a usa. Para tal, Davis (1993) apresentou um modelo de aceitação da tecnologia da informação, conforme apresentado na Figura 1.

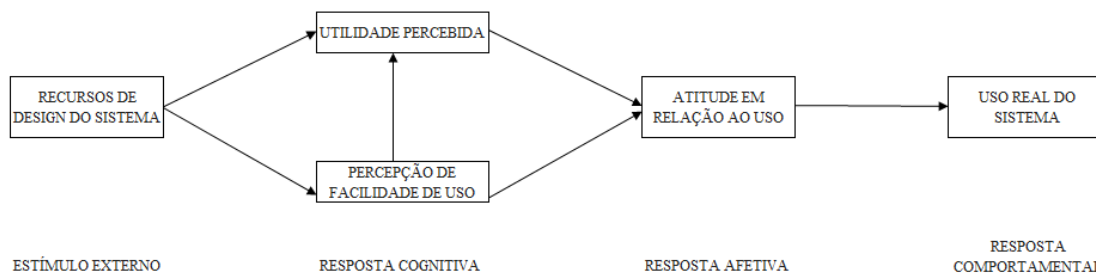


Figura 1. Modelo de aceitação de tecnologia.

Fonte: Adaptado de Davis (1993).

A atitude dos usuários quanto ao uso da tecnologia, em geral, determina o quanto ele ou ela a utilizarão de fato (Davis, 1993). Nesse aspecto, a evolução da tecnologia da informação ocorre de uma ordem tradicional do suporte administrativo para uma função estratégica dentro das empresas. Com novas perspectivas, a TI torna-se um diferencial competitivo e estratégico, não apenas suportando as operações de negócio existentes, mas também viabilizando novas estratégias que as organizações venham a adotar (Laurindo *et al.*, 2001).

Assim, o progresso do desenvolvimento das tecnologias da informação nas empresas acabou por agregar diversas benfeitorias, com destaque para o crescimento da eficiência produtiva, reduzindo despesas em suas operações. Os produtos e serviços se tornaram mais acessíveis ao consumidor, que, por sua vez, acabou por desenvolver comportamentos de grande consumo, ocasionando amplos impactos no meio ambiente, seja por resíduos e/ou sobras de produção e/ou no descarte posterior desses produtos. Dessa maneira, a TI se torna um agente passivo do aquecimento global, pois com os avanços tecnológicos, as empresas chegaram a altos níveis de produção, acarretando uma escassez de matérias-primas não renováveis. Desse modo, torna-se essencial acolher a sustentabilidade dentro da área da tecnologia da informação (Paraíso, Soares, & Almeida, 2009). A tecnologia da informação verde, ou TI Verde, é discutida como um conceito que alia a TI à sustentabilidade.

2.3 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE – TI VERDE

A adoção de práticas mais sustentáveis ligadas à tecnologia da informação pode gerar valor tanto para as organizações quanto para a sociedade, ao passo que os benefícios percebidos com seu uso superam os custos despendidos no planejamento e na implantação das

ações de sustentabilidade ambiental na área de TI. Esses benefícios podem ser ambientais, financeiros, de imagem da organização, de respeito ao meio ambiente, aos consumidores e aos colaboradores. Nesse contexto, percebe-se uma tendência que leva a crer que as organizações as quais não souberem acompanhar e identificar essas oportunidades poderão perder espaço no mercado e tornarem-se menos competitivas (Lunardi, Alves, & Salles, 2014).

Logo, questões que abordam situações ambientais, consumo excessivo dos recursos naturais não renováveis e aumento da economia que não trata do desenvolvimento sustentável, acabou por se tornar peça chave dentre as grandes preocupações mundiais nos últimos anos. Dessa forma, a área conhecida como TI Verde entra como temática, visto que se alinha ao constante desenvolvimento e crescimento da Tecnologia da Informação (TI) junto à preservação e conservação do meio ambiente, mesmo não possuindo uma definição única e aceita uniformemente como um conjunto de práticas (Lunardi & Frio, 2012; Siqueira & Machado, 2013).

O conceito de Tecnologia da Informação Verde foi desenvolvido por empresas de tecnologia com o intuito de juntar recursos disponíveis à sustentabilidade e economia dentro das organizações, designando benefícios para o meio ambiente e para as empresas. A TI, nesse âmbito, pode ser observada sobre duas óticas: a partir de cada estágio do ciclo de vida dos recursos tecnológicos – da manufatura ao uso e à sua alienação, que podem causar danos ambientais; e outra, utilizada para combater o impacto ambiental, realizando o reaproveitamento dos itens descartados ou aferindo a esses a destinação correta do seu descarte (Lunardi *et al.*, 2011; Cardoso & Murarolli, 2015).

O confronto sobre a utilização do ecologicamente correto dentro da tecnologia da informação é complexo e extenso por envolver diversas e singulares instâncias, tais como: governos, setor empresarial, consumidores e diversas variáveis como custos, cultura, atitudes, conhecimento, interesse político, entre outras (Zwicker & Löbner, 2017).

Assim, sua adoção distingue-se da implantação de uma tecnologia da informação qualquer, sobretudo pela seriedade que questões éticas e de sustentabilidade possuem no processo de tomada de decisão de qualquer organização.

Para as empresas que estão preocupadas com responsabilidade social, ambiental e econômica, a tecnologia da informação verde possui questões de organizações e políticas claras quanto à aquisição de equipamentos (com menor consumo de energia, materiais reciclados, materiais não poluentes, dentre outros), uso de computadores e impressoras (através de processos computacionais mais eficientes, virtualização, diminuição de impressões, remanufatura de cartuchos, uso de papel reciclado...) e até mesmo a disposição

dos computadores e *datacenter*. Portanto, ela abarca as dimensões sustentáveis e ambientais, eficiência energética e custo total de propriedade, que inclui o custo de descarte e reciclagem. Em outras palavras, a TI Verde é o estudo e a prática de utilizar os recursos computacionais de forma eficiente no que tange à sustentabilidade (Lunardi & Frio, 2012).

Lunardi *et al.* (2014b) também apresentam a TI Verde como um conjunto de práticas ambientalmente responsáveis associadas à utilização da TI representadas por: conscientização do pessoal, adoção de políticas ambientais, eficiência energética, *datacenter* verde, virtualização, descarte responsável, reutilização e reciclagem, conformidade com a regulamentação ambiental, contratação de fornecedores que adotam práticas sustentáveis e compra de produtos com selos verdes.

Por isso, a adoção da TI Verde diferencia-se da adoção de uma TI qualquer, especialmente pela importância que as questões éticas e de sustentabilidade possuem no processo de tomada de decisão. Enquanto que a adoção de uma TI é usualmente motivada pelos potenciais benefícios econômicos do uso dessa tecnologia, as práticas de TI Verde são motivadas também por uma preocupação com o planeta, mesmo que os benefícios econômicos possam não ser tangíveis a curto prazo (Lunardi *et al.*, 2014b).

Esses esforços buscam reduzir a utilização de recursos de uma maneira ampla, incorporando os mantras da responsabilidade social e ambiental aos parâmetros tecnológicos. A TI verde, quando adotada, melhora os processos de descarte e de toda a cadeia de produção (Pontes, & Giordano, 2015).

Observa-se a procura pela sustentabilidade em economias emergentes e empresas que estão notando que é possível alcançar a sustentabilidade e, ainda, obter retorno financeiro, além de melhorar a imagem da organização junto a seus clientes e *stakeholders* (pessoas ou organizações que possuem interesses na gestão das empresas, investindo ou não recursos nessas). Outro ponto notado é a redução da energia consumida, ou até mesmo reservas dessa (geradores de energias ou outras fontes energéticas) também diminuindo custos para as organizações que adotam a tecnologia da informação verde (Mithas, Khuntia, & Roy, 2010).

Murugesan (2008) apresenta a TI Verde abrangendo várias áreas e atividades de foco, sendo: design para sustentabilidade ambiental; computação com eficiência energética; gerenciamento de energia; design, *layout* e localização do *datacenter*; virtualização de servidores; eliminação e reciclagem responsáveis; conformidade regulatória; métricas verdes, ferramentas de avaliação e metodologia; mitigação de riscos relacionados ao meio ambiente; uso de fontes de energia renováveis; e rotulagem ecológica de produtos de TI.

Sob essa perspectiva, Paraiso *et al.*, (2009), apresentam que o grande desafio da transformação das empresas para organizações verdes seriam os custos que envolveriam estas alterações, como por exemplo, a troca de maquinários que emitem grandes quantidades de dióxido de carbono - CO₂, ou novos componentes que consumem quantidades de energias menores aos equipamentos que estas empresas já utilizam.

Computadores e outras infraestruturas de TI consomem significativa quantidade de eletricidade, colocando um fardo pesado nas redes elétricas e contribuindo com emissões de gases com efeito de estufa. Além disso, componentes de *hardware* apresentam sérios problemas ambientais tanto durante a sua produção quanto em seu descarte. Desta maneira, a tecnologia da informação pode ser considerada uma parte crescente nos problemas ambientais enfrentados na atualidade, sendo necessária preocupação em minimizar ou eliminar, sempre que possível o impacto ambiental gerado pela TI na busca pelo alcance de um ambiente mais sustentável (Murugesan, 2008).

Como exemplo de tal situação, os *datacenters* também estão ganhando espaço nas discussões ambientais, tanto na questão de economia de energia quanto na redução de emissão de CO₂. Novas tecnologias permitem que os novos *datacenters* tenham mais capacidade de armazenamento. Logo, eles acabam esquentando menos, necessitando cada vez menos de refrigeração, economizando energia (Paraíso *et al.*, 2009).

Um número crescente de fornecedores e usuários de TI está caminhando para a TI Verde e, assim, ajudando na construção de uma sociedade e economia verdes. Quando os consumidores enfrentam mais impostos e regulamentações verdes, eles preferem soluções de TI ecológicas. No entanto, para construir um ambiente mais verde, é necessário modificar ou abolir muitas formas antigas e familiares de fazer as coisas e descobrir novos métodos. Felizmente, o setor de TI está interessado em lidar com questões ambientais de TI e buscar novas oportunidades. Inovações em TI ambientalmente sustentáveis são a chave para o sucesso no futuro (Murugesan, 2008).

Ainda para o autor, questões ambientais impactam de novas maneiras o cenário competitivo dos negócios de TI, proporcionando a empresas com tecnologia e visão para fornecer produtos e serviços que abordam questões ambientais, vantagens competitivas. Atualmente, organizações vêm enfrentando custos mais altos de energia, o que também podem incorrer em impostos maiores caso não adotem práticas ambientais. Outro aspecto relevante é o fato de investidores e consumidores estarem começando a exigir mais divulgações das empresas em relação ao consumo de carbono, bem como suas iniciativas e

realizações ambientais, além de descontar os preços das ações de empresas que não gerenciam seus impactos ambientais.

Então, a adoção de práticas sustentáveis na tecnologia da informação traz vantagens financeiras e corporativas às empresas e aos indivíduos. As atividades da TI alcançam melhor eficiência energética por meio de iniciativas verdes, que as beneficiam financeiramente, ainda mais quando os preços da energia estão subindo (Murugesan, 2008).

Assim, percebe-se cada vez mais que as organizações estão sob constante pressão de clientes, concorrentes, órgãos reguladores e grupos comunitários para implementar práticas de negócio ambientalmente corretas. Equilibrar o desempenho econômico e ambiental, sendo ao mesmo tempo verde e competitivo, é uma questão estratégica. Particularmente, a tecnologia da informação verde analisa o papel da tecnologia da informação como causadora e estimuladora da dimensão ambiental da sustentabilidade, sendo responsável pela manutenção dos baixos custos das compras de TI e pela construção de uma reputação verde e de apoio às estratégias corporativas ambientais (Lunardi *et al.*, 2014b).

Nesse sentido, como responsáveis diretas por grande parte do consumo de equipamentos computacionais, as organizações do setor da tecnologia da informação são ponto chave para a conscientização interna de suas empresas, como também de seus clientes e consumidores, servindo como influenciador na escolha de equipamentos e serviços verdes.

Portanto, o objeto deste estudo é a investigação sobre as práticas da tecnologia da informação verde dentro das empresas de tecnologia da informação e comunicação no arranjo produtivo local Iguassu IT. Para discorrer sobre tal assunto, é necessário apresentar o conceito que esse agrupamento de empresas representa, o qual é tratado na próxima seção.

2.4 ARRANJO PRODUTIVO LOCAL – APL

As transformações pelas quais a indústria brasileira vem passando, decorrentes da globalização, provocam reestruturações e modernizações em todos os setores, até mesmo nos processos produtivos, fatores que impulsionam as organizações a trabalharem de novas maneiras, sejam políticas e/ou estratégicas, gerando descentralização e desenvolvimento regional para inserção no mercado (Bueno, 2006).

Nesse ponto, e buscando manterem-se competitivas em um mercado globalizado, as empresas obrigaram-se a buscar maneiras de perpetuação e desenvolvimento. Zachow (2012) afirma que no Brasil as pequenas e médias empresas são consideráveis em números, sendo

justamente essas as que possuem a maior quantidade de mortalidade. Isso em virtude da baixa capacidade de negociação com fornecedores e clientes quando comparadas a empresas de maior porte. Logo, os Arranjos Produtivos Locais (APL) surgem como resposta para as pequenas empresas ganharem representatividade e, assim, conseguirem concorrer com os gigantes globais.

Nesse contexto, a aglomeração de empresas nada mais é do que a busca de uma parceria que permita a participação em empreendimentos de grande porte. Entende-se que a soma dos conhecimentos e competências desenvolve o crescimento de resultados mais do que simplesmente o resultado individual dos participantes. Contudo, a associação surge como intuito de alcançar resultado, visto que sozinhas, as empresas, não conseguiriam com facilidade, ou até mesmo, não seria possível alcançar (Zachow, 2012).

O Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa (SEBRAE, 2014) define o arranjo produtivo local como sendo uma aglomeração de organizações, que estão localizadas em um mesmo território, que apresentam especialização produtiva e mantêm vínculos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem com demais atores locais, tendo como exemplo: governo, associações empresariais, instituições de crédito, ensino e pesquisa.

Este modelo também pode ser definido como

[...] proximidade geográfica, especialização setorial, predominância de pequenas e médias empresas, estreita colaboração interfirmas, competição interfirmas baseada na inovação e não na redução de salários. Identidade natural que facilita as relações de confiança entre empresas e entre empregadores e trabalhadores qualificados, organizações ativas de autoajuda e governos regionais e municipais ativos que fortalecem a capacidade inovadora da indústria local. Deve-se, no entanto, enfatizar que existem muitas variações entre os distritos industriais e que o peso dos atributos acima varia muito (Schmitz, & Musyck, 1994, p. 890).

Buscando exemplificar e distinguir os tipos de aglomerações de empresas, Amin (1993) propôs os seguintes modelos: aglomerações industriais em setores tradicionais ou artesanais, complexos *hi-tech* (como o Vale do Silício) e aglomerações baseadas na presença de grandes empresas.

Entretanto, definir as APLs não é algo simples nem impossível de haver controvérsias, por se inserirem em uma estrutura produtiva, uma organização industrial, formas de governança, logística, associativismo, cooperação entre agentes, formas de aprendizado e grau de disseminação do conhecimento especializado local (Suzigan, Furtado, Garcia, & Sampaio, 2004).

Cervieri (2008) define que a política para o desenvolvimento dos arranjos produtivos locais tenha que envolver, no mínimo, os seguintes cinco itens: (a) crédito e financiamento; (b) governança e cooperação; (c) tecnologia e inovação; (d) formação e capacitação; e (e) atuação nos mercados locais, regionais, nacionais e internacionais, visando manter a competitividade do APL diante da globalização.

Além de possuírem a inovação como característica comum entre os arranjos produtivos locais, diversos autores apresentam o ambiente cooperativo como sendo propício para o desenvolvimento e a troca de ideias, facilitando, assim, o fluxo de informações e a promoção de novos produtos e serviços (Zachow, 2012).

Como exemplo de arranjos produtivos locais há as empresas de tecnologia da informação, que buscam se associar em uma APL, com o propósito de gerar novos negócios na sua região de atuação para impulsionar o desenvolvimento econômico, social e tecnológico, alcançando assim novas possibilidades de inovação em produtos e serviços.

3 MÉTODO E TÉCNICAS DE PESQUISA DA PRODUÇÃO TÉCNICA

Neste capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos abordados para a realização deste estudo, tais como delineamento da pesquisa, procedimentos de coleta de dados, bem como procedimentos e análises de dados, limitações dos métodos e técnicas de pesquisa.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A presente dissertação é apresentada como uma pesquisa descritiva que, segundo Triviños (1987), exige do investigador uma série de dados e informações sobre o que se procura conhecer. Ademais, caracteriza-se como uma pesquisa exploratória que, conforme define Gil (2008), é utilizada quando se tem por objetivo apresentar uma visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato escolhido, especialmente quando o tema é pouco explorado não sendo fácil desenvolver hipóteses exatas e as operacionalizar.

No delineamento dos procedimentos técnicos, utilizou-se, inicialmente, a pesquisa bibliográfica que busca levantar as informações e dados já publicados por outros autores nas áreas da pesquisa da tecnologia da informação verde.

A abordagem das análises dos dados é quantitativa, sendo que Polit, Becker e Hungler (2004) apresentam que o método busca enfatizar as respostas por meio do raciocínio dedutivo, utilizando de ferramentas e análises estatísticas, sendo possível mensurar as experiências e percepções do grupo pesquisado. Esse modelo permite análises mais aprofundadas sobre a relação do fenômeno estudado e destaca características que não podem ser percebidas pela abordagem qualitativa (Goldenberg, 1999).

Para essa etapa é realizada a tabulação e análise dos dados por meio do preenchimento dos formulários pelos colaboradores das empresas pertencentes às organizações estudadas, buscando analisar a percepção sobre as práticas de tecnologia da informação verde por parte dos respondentes, e, posteriormente, são identificados os cargos de cada respondente e realizada a comparação entre a percepção dos gestores e colaboradores das organizações investigadas.

3.2 UNIVERSO E AMOSTRA

O universo desta pesquisa são as empresas vinculadas ao arranjo produtivo local do Iguassu IT, o qual é constituído por 47 empresas localizadas na região oeste do estado do Paraná, Brasil. Já a amostra se constituiu de 23 empresas que participaram desse trabalho respondendo os instrumentos de pesquisa.

A escolha da amostra foi por conveniência, que como apresenta Yin (2015), ocorre pela simples disponibilidade dos dados e acesso ao grupo estudado por parte do pesquisador.

3.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS

A respeito da coleta de dados, o levantamento está segmentado em dois momentos. O **primeiro momento** estrutura-se na pesquisa de informações de dados secundários que abordam o tema, por meio de livros, artigos, dissertações, teses, legislações, revistas, entre outras fontes de dados. O trabalho busca se fundamentar em como as contribuições das práticas em tecnologia da informação verde auxiliam no desenvolvimento sustentável nas organizações. Ainda, é realizado o levantamento de conceitos e origens sobre a modelagem de arranjos produtivos locais e como se aplicam no objeto de estudo.

Além disso, realizou-se uma revisão sistemática, conforme apresentado por Sandri e Medeiros (2018), para o levantamento de trabalhos realizados sobre esta temática, reforçando as implicações teóricas e práticas que o tema contempla

Nessa etapa foi possível identificar nos estudos de Lunardi *et al.* (2014a) um modelo já validado e publicado em periódico nacional que proporciona uma escala de avaliação do grau de utilização da tecnologia da informação verde nas organizações. Este trabalho foi utilizado como referência para a aplicação dos questionários nas empresas em estudo, o qual será discorrido no segundo momento.

Para Galvão, Sawada e Trevizan (2004) a revisão sistemática nada mais que é uma síntese rigorosa de todas as pesquisas relacionadas a uma questão específica. Tal tipo de revisão difere-se de outras revisões por superar possíveis vieses em todas as etapas, seguindo um método rigoroso de busca e seleção de trabalhos, por compor uma avaliação de relevância e validade das pesquisas encontradas, bem como a coleta, a síntese e também a interpretação dos casos oriundos dos trabalhos (Ciliska, Pinelli, DiCenso, & Cullum, 2001).

No **segundo momento** foram aplicados formulários por meio de questionários *online* (apêndice A), sendo esses encaminhados por e-mail para as empresas pertencentes ao arranjo Iguassu IT com o objetivo de verificar o grau de utilização de tecnologia da informação verde e sua validação com o que é difundido por suas empresas. O instrumento aplicado foi adaptado do modelo proposto e validado por Lunardi *et al.* (2014a), o qual é formatado e segmentado em cinco constructos, sendo eles: consciência socioambiental, ações sustentáveis, *expertise* ambiental, monitoramento das atividades de TI e orientação ambiental. O instrumento é composto por 21 questões, medidas pela escala tipo Likert de 5 pontos (variando de “discordo totalmente” a “concordo totalmente”).

O formulário foi encaminhado para 47 empresas associadas ao arranjo Iguassu IT até o mês de dezembro de 2018, por meio de *e-mails* que possuíam os questionários eletrônicos dentro da ferramenta *Google Forms*, através do qual foi possível armazenar e realizar as análises presentes neste estudo.

Na aplicação desse questionário, foram levantados também dados sobre os respondentes como: idade, gênero, escolaridade, formação, setor de atuação da empresa empregadora, tempo de empresa e função. Esses dados serviram como base para a caracterização da amostra, a qual é apresentada neste trabalho.

3.4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

Os meios de análise utilizados foram realizados a partir dos dados tabulados e avaliados pelas médias das respostas, conforme apresentado e sugerido pelos estudos de Lunardi *et al.* (2014a), para a validação das perspectivas dos colaboradores e gestores do Iguassu IT, dentro da escala Likert de 5 pontos (sendo 1 como discordo completamente e 5 como concordo completamente), para avaliar as respostas dos pesquisados de acordo com os constructos do instrumento.

Na comparação das respostas dos grupos de alta gestão, que é composto pelos cargos de Direção, Gerência e Supervisão, e operacionais, alinhado com o segundo objetivo específico deste trabalho, foi utilizada a análise das respostas por meio de validações estatísticas com o Teste de Mann-Whitney para identificar se as respostas dos dois grupos são de fato próximas.

Esses testes estatísticos foram aplicados por meio do *software SPSS Statistics 11*. Já para as análises dos dados de forma descritivas pelas medidas de dispersão utilizou-se o *software Microsoft Excel 2016*[®].

3.5 LIMITAÇÕES DOS MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Sobre a limitação dos estudos descritivos, Triviños (1987) explica que o modelo utilizado apresenta a fragilidade de que nem sempre a validação por meio da observação pode exibir a descrição exata dos fenômenos e dos fatos. Dessa forma por vezes, o investigador pode não tratar de maneira crítica as informações, obtendo assim resultados equivocados sobre o fenômeno. Além disso, as técnicas de coleta de dados, como questionários, escalas e entrevistas, podem ser subjetivas não trazendo confiança ou até mesmo imprecisão no resultado final do trabalho.

A respeito do modelo quantitativo também há limitações, pois este pode não se apresentar de forma clara, ou até mesmo camuflar as complexidades nas quais os indivíduos trafegam e trabalham, sendo possível não reconhecer de fato diversas variáveis que os cercam, não permitindo as visões peculiares daqueles que são estudados, que em diversas vezes não é percebida da mesma forma em que a realidade se impõe (Hounsell & Winn, 1981).

Diante da apresentação das limitações metodológicas, foram considerados e avaliados todos os posicionamentos antes demonstrados pelos autores citados buscando trazer o melhor resultado para este estudo e minimizar os possíveis problemas.

Porém, apesar da insistência via *e-mail*, telefonemas e visitas, mesmo com os esforços constantes do pesquisador para obter os retornos de instrumentos respondidos, o apoio da diretoria da Iguassu IT, bem como dos gestores e empresários associados solicitando o preenchimento por todo o quadro de colaboradores, houve apenas 23 empresas que responderam o questionário, retornando 115 instrumentos respondidos.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na sequência, apresenta-se o contexto histórico do arranjo produtivo local – Iguassu IT e, a seguir, os resultados são demonstrados pelas análises das médias de cada resposta dos pesquisados para cada variável apresentada nos constructos, seguidos pelas observações apontadas em cada etapa. Por fim, as respostas dos gestores são comparadas às dos colaboradores.

4.1 O ARRANJO PRODUTIVO LOCAL – IGUASSU IT

Buscando desenvolver a área de tecnologia da informação e transformar-se em um pólo tecnológico reconhecido nacional e internacionalmente, o arranjo produtivo local das empresas de TI no oeste do Paraná, ou como seriam conhecidos dois anos depois, o Iguassu TI surgiu no ano de 2008, em Medianeira – PR, onde está localizada a estrutura física da Associação, por meio de interações entre o Núcleo Setorial de Informática da Associação Comercial e Industrial de Cascavel (ACIC) e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) (Sotello, Ribeiro, Souza Conter, & Dechichi, 2018). Segundo o Iguassu IT (2018a), o projeto teve início com 60 empresas do setor que manifestaram interesse em participar desse movimento associativo.

Interessante apontar que no Paraná, até 2018, existiam cinco arranjos produtivos locais de tecnologia da informação situados nas cidades de Curitiba, Londrina, Maringá e regiões Oeste e Sudoeste do estado (Zachow, 2012).

Graças aos avanços constantes, a cooperação das empresas associadas ao arranjo já está colhendo frutos positivos, dentre os quais, conforme apresentando pela Iguassu IT (2018b), tem-se que:

- a) 4% das empresas nacionais são certificadas na Organização Internacional de Normalização - ISOs e na Melhoria do Processo de *Software* Brasileiro - MPS.BR;
- b) ocorreram mais de 15.000 horas em capacitações técnicas, de gestão e comportamentais;

- c) foram obtidos mais de 6 milhões de reais captados em projetos da Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP de inovação, modalidade subvenção econômica;
- d) houve crescimento médio de 30% das empresas que participam do arranjo produtivo local;
- e) ocorreram ainda mais de oito missões internacionais e mais de 20 missões nacionais para feiras;
- f) além da participação de eventos tecnológicos e o desenvolvimento do projeto de parques tecnológicos.

A Iguassu IT é definida como um arranjo produtivo local por possuir território definido, governança definida e demais características que as definem como um APL, visto que procura desenvolver as empresas de tecnologia da informação no oeste paranaense. Este APL é formado pelo conjunto das três microrregiões de Cascavel, Foz do Iguaçu e Toledo.

Zachow (2012) apresenta que o objetivo principal do arranjo produtivo local Iguassu IT é desenvolver o setor na região do oeste paranaense, buscando o crescimento e o desenvolvimento econômico, social e tecnológico. A integração entre as organizações promove o crescimento e a melhoria dos modelos de negócios existentes, como os produtos e serviços, além da ampliação do mercado em que essas empresas atuam. Além disso, desenvolvendo novos negócios cada vez mais sofisticados no setor de tecnologia da informação na região oeste do Paraná, o arranjo produtivo local Iguassu IT procura recursos e financiamentos para o desenvolvimento de projetos, promoção e capacitação profissional, além de outras iniciativas a fim de desenvolver o arranjo.

O Iguassu IT (2018b) é portador de um sistema de governança no qual são envolvidas empresas, instituições de ensino superior, órgãos governamentais e entidades de crédito financeiro. Além de ser subdividido em seis áreas estratégicas, sendo elas: a) mercado; b) inovação; c) marketing; d) políticas públicas; e) certificação e qualidade; e f) *hardware* e comunicação.

Segundo o Parque Tecnológico Itaipu – PTI (2018), ao todo, a mesorregião Oeste do Paraná é constituída por 50 municípios agrupados dentro das três microrregiões de Cascavel, Foz do Iguaçu e Toledo. A distribuição dessas se encontra na Figura 2.

Cidade Oeste do Paraná	Microrregião	Cidade Oeste do Paraná	Microrregião	Cidade Oeste do Paraná	Microrregião
Assis Chateaubriand	Toledo	Anahy	Cascavel	Céu Azul	Foz do Iguaçu
Diamante D Oeste	Toledo	Boa vista da Aparecida	Cascavel	Foz do Iguaçu	Foz do Iguaçu
Entre Rios do Oeste	Toledo	Braganey	Cascavel	Itaipulândia	Foz do Iguaçu
Formosa do Oeste	Toledo	Cafelândia	Cascavel	Matelândia	Foz do Iguaçu
Guaira	Toledo	Campo Bonito	Cascavel	Medianeira	Foz do Iguaçu
Iracema do Oeste	Toledo	Capitão Leônidas Marques	Cascavel	Missal	Foz do Iguaçu
Jesuítas	Toledo	Catanduvas	Cascavel	Ramilândia	Foz do Iguaçu
Marechal Cândido Rondon	Toledo	Corbélia	Cascavel	Santa Terezinha de Itaipu	Foz do Iguaçu
Maripá	Toledo	Diamante do Sul	Cascavel	São Miguel do Iguaçu	Foz do Iguaçu
Mercedes	Toledo	Guaraniaçu	Cascavel	Serranópolis do Iguaçu	Foz do Iguaçu
Nova Santa Rosa	Toledo	Ibema	Cascavel	Vera Cruz do Oeste	Foz do Iguaçu
Ouro Verde do Oeste	Toledo	Iguatu	Cascavel		
Palotina	Toledo	Lindoeste	Cascavel		
Pato Bragado	Toledo	Nova Aurora	Cascavel		
Quatro Pontes	Toledo	Santa Lúcia	Cascavel		
Santa Helena	Toledo	Santa Tereza do Oeste	Cascavel		
São José das Palmeiras	Toledo	Três Barras do Paraná	Cascavel		
São Pedro Do Iguaçu	Toledo	Cascavel	Cascavel		
Terra Roxa	Toledo				
Toledo	Toledo				
Tupãssi	Toledo				

Figura 2. Distribuição dos municípios do Oeste do Paraná.

Fonte: Parque Tecnológico Itaipu (2018).

É válido destacar que até o mês de dezembro de 2018, o arranjo possuía 47 empresas associadas com características correlatas como desenvolvimento de *software*, consultorias e manutenção de equipamentos, sendo distribuídas entre os municípios de Cascavel, Foz do Iguaçu, Toledo, Medianeira, Marechal Cândido Rondon, *Ciudad Del Este*, Santa Terezinha de Itaipu, Guaíra, Santa Tereza do Oeste e Palotina.

Com exceção da *Ciudad del Este*, que fica situada na divisa territorial brasileira, em território paraguaio, de todas as 50 cidades que compõem a região do oeste paranaense, apenas nove municípios (18%) possuem empresas vinculadas ao arranjo produtivo local Iguassu IT.

Mesmo que haja apenas nove das 50 cidades situadas no oeste paranaense que possuem empresas vinculadas ao arranjo produtivo local Iguassu IT, nesses municípios estão concentradas 47 organizações que estão associadas ao APL conforme Figura 3.

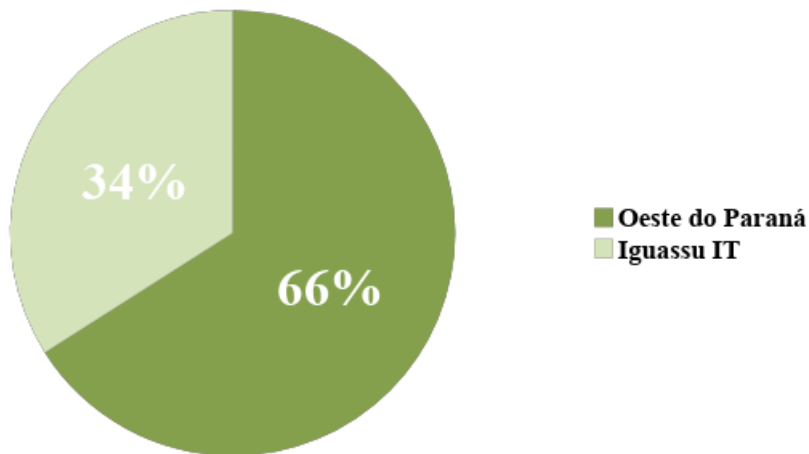


Figura 3. Participação de Municípios do Oeste do Paraná na APL Iguassu IT.

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019).

Dentre as cidades as quais participam, a maior concentração é Cascavel, contendo 15 empresas, o que representa 31,91% das associadas. Em sequência, encontram-se Foz do Iguaçu (oito empresas ou 17,02% da amostra) e Toledo (sete empresas ou 14,89%). Torna-se importante destacar que essas três cidades representam as microrregiões que compõem a mesorregião oeste do Paraná.

As cidades de Medianeira e Marechal Cândido Rondon possuem seis empresas cada, ou seja, 12,76% do total de associados na APL. Finalizando, os municípios de *Ciudad Del Este* (Paraguai), Santa Terezinha do Itaipu, Guaíra, Santa Tereza do Oeste, possuem uma empresa vinculada ao arranjo produtivo local por município, ou seja, cada uma dessas cidades representa 2,12% da organização.

No histograma apresentado na Figura 4 é exposta essa distribuição.

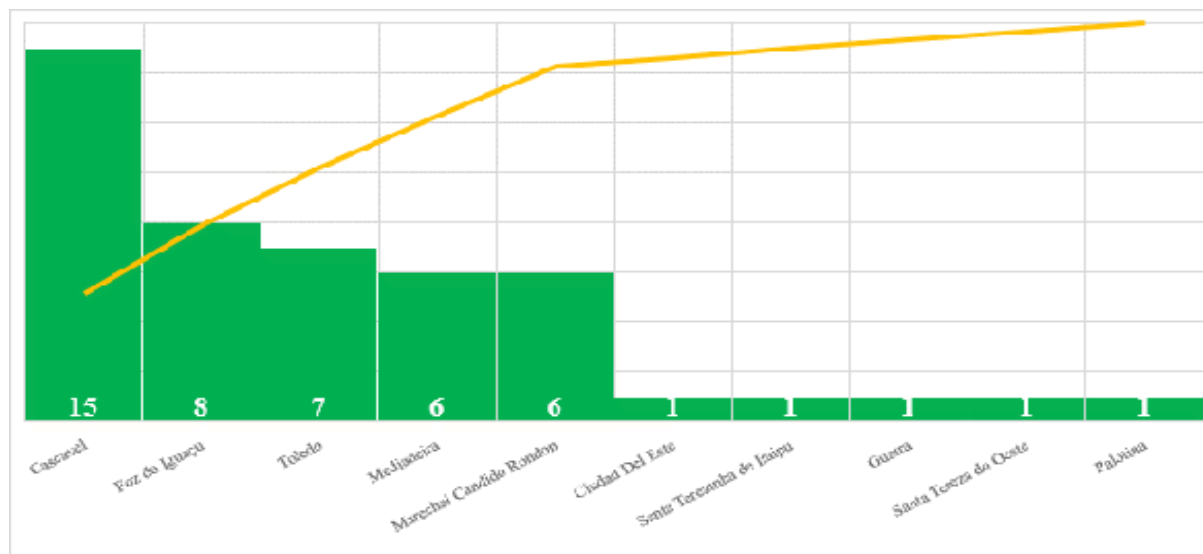


Figura 4. Distribuição de Municípios com Empresas Associadas ao Iguassu IT.

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2019).

Para uma empresa se associar a uma APL é necessário que antes seja integrante do núcleo do setor em que atua, geralmente organizado por associações do comércio e da indústria de cada cidade. Esses núcleos têm como propósito a organização das empresas do setor buscando maior visibilidade e ganhos competitivos quando comparadas aos esforços individuais de uma única empresa. Zachow (2012) mapeou a criação e objetivos dos núcleos setoriais de tecnologia da informação nas regiões em que a APL Iguassu IT atua. Procurou-se resumir e apresentar os dados compilados na Tabela 1.

Tabela 1.

Objetivos dos Núcleos Setoriais de TI do Oeste Paranaense.

Município	Fundação	Objetivo
Cascavel	1999	Integrar e desenvolver as empresas através do associativismo.
Foz do Iguaçu	-----	Desenvolver do espírito do associativismo a consolidação de um grupo interessado em discutir e desenvolver ações de capacitação, geração de negócios que contribuam para o crescimento da competitividade das empresas.
Marechal Cândido Rondon	2000	Fortalecer a classe, desfrutando da troca de experiência entre as empresas.
Medianeira	2010	Organizar as empresas para facilitar o acesso à capacitação técnica e melhorar a articulação política do setor, buscando melhorias fiscais e também a implantação de um parque tecnológico.
Toledo	2011	Buscar no associativismo uma forma de fortalecer o setor.

Fonte: Adaptado de Zachow (2012).

Após a criação advinda da união dos núcleos setoriais da tecnologia da informação da região oeste do Paraná, com o apoio das Associações Comerciais e o SEBRAE, o surgimento da Iguassu IT em 2008 apresentou como objetivos presentes em seu regimento interno, os seguintes tópicos:

- 1) desenvolver integração entre organizações e entidades;
- 2) procurar verbas e recursos para o desenvolvimento de projetos;
- 3) definir e implantar os planos para o crescimento e desenvolvimento do arranjo produtivo local;
- 4) procurar diversas maneiras de financiamento;
- 5) dar suporte para a aplicação de centros para pesquisa e capacitação;
- 6) capacitar os colaboradores das empresas associadas; e
- 7) desenvolver estudos, programas e projetos para o desenvolvimento regional.

Sobre essa perspectiva, buscou-se no arranjo produtivo local – APL Iguassu IT, identificar as práticas de TI Verde nas organizações a ela vinculada, por meio da aplicação do questionário realizado pelos autores de Lunardi *et al.* (2014a) que desenvolveram um modelo validado para a mensuração dessas percepções.

Na sequência, os resultados são apresentados pelas análises das médias de cada resposta dos pesquisados para cada variável apresentada nos constructos, seguidos pelas observações apontadas em cada etapa. Por fim, as respostas dos gestores são comparadas às dos colaboradores.

4.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO APLICADO

O modelo de questionário desenvolvido por Lunardi *et al.* (2014a) utilizado neste estudo foi enviado para 47 empresas associadas até o mês de dezembro de 2018, por meio de *e-mails* que possuíam os questionários eletrônicos dentro da ferramenta *Google Forms*, através do qual foi possível armazenar e realizar as análises presentes neste estudo.

Dessa forma, o questionário foi estruturado com 28 perguntas, divididas nos seguintes tópicos:

- a) Caracterização da amostra;
- b) Orientação ambiental;
- c) Ações sustentáveis;

- d) Monitoramento das atividades de TI;
- e) *Expertise* ambiental; e
- f) Consciência socioambiental.

Na sequência, apresentam-se os resultados e discussões sobre os conjuntos de informações das respostas fornecidas pelo instrumento de coleta de dados.

4.2.1 Caracterização da Amostra

Como já explanado, o presente estudo foi realizado com uma amostra de 115 respondentes de 23 empresas associadas ao Iguassu IT. Para a caracterização da amostra, os dados levantando junto aos respondentes do instrumento de coleta desta pesquisa foram: (a) gênero; (b) faixa etária; (c) escolaridade; (d) curso superior, quando for o caso; (e) setor de atuação da empresa; (f) tempo de serviço na empresa em que atua; e (g) função exercida na empresa.

Primeiramente, como se pode observar na Figura 5, a grande maioria dos respondentes desta pesquisa são do gênero masculino (90 respondentes que correspondem a 78,26%), já o gênero feminino compõe cerca de 21,74% dos pesquisados, ou 25 respostas.

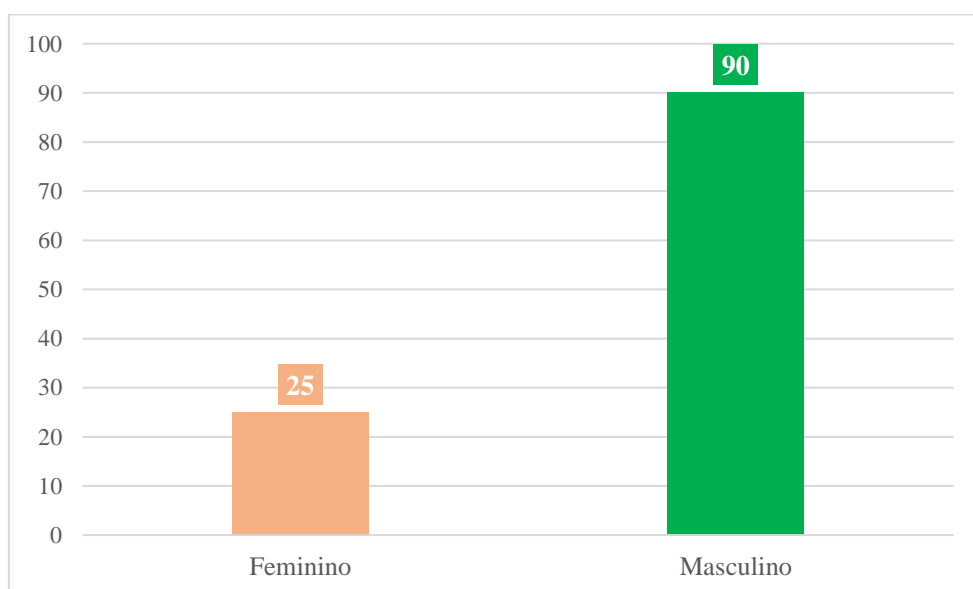


Figura 5. Caracterização da Amostra do Gênero.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Em sequência, a Figura 6 caracteriza a faixa etária dos respondentes conforme apresentado.

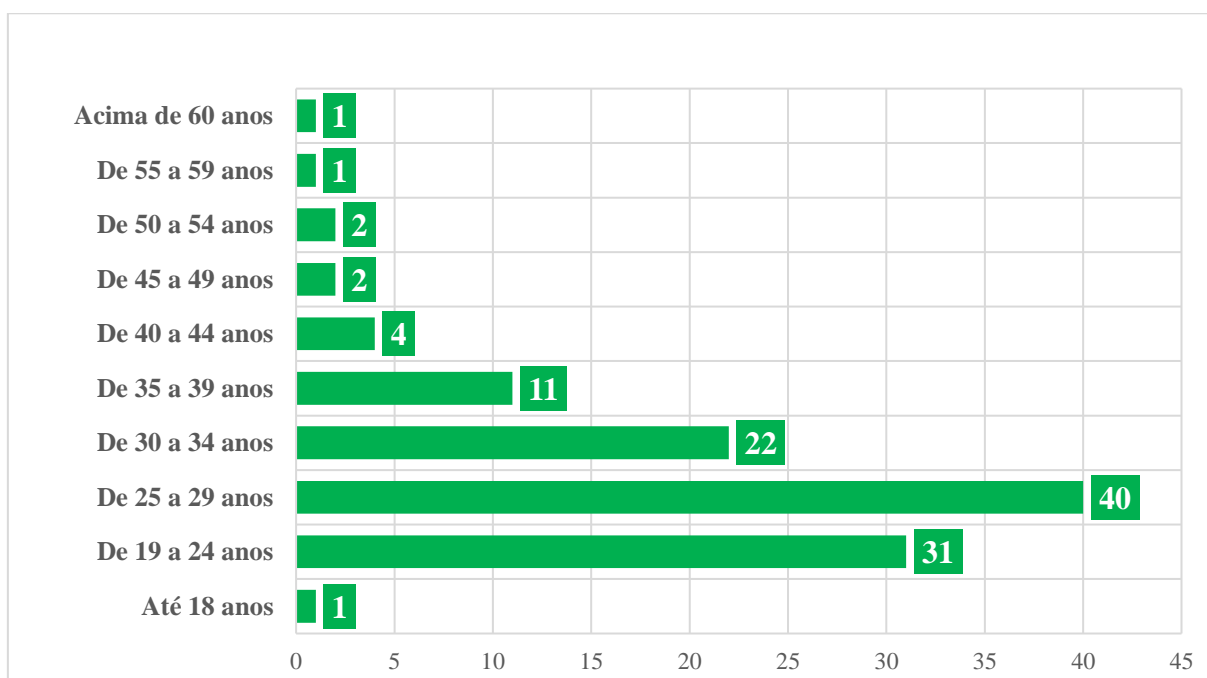


Figura 6. Caracterização por Faixa Etária.

Fonte: Dados da Pesquisa (2019).

É notável que a grande concentração das respostas encontra-se entre as faixas de 19 a 39 anos, ou seja, 103 respondentes, que representam 89,56%. Porém, quando analisado o agrupamento das faixas de 19 a 24 anos e 25 a 29 anos é possível identificar que 71 respondentes (61,73%) estão agrupados neste conjunto. O que demonstra que o grupo estudado é relativamente jovem.

Quando perguntado qual o grau de escolarização destes profissionais, esses apresentaram um nível de instrução elevado, pois dos 115 respondentes, apenas quatro colaboradores, ou seja, 3,47% da amostra possui apenas o ensino médio. O destaque se dá para 66,95% da amostra ter concluído ou estar cursando o ensino superior, e 32 respondentes (27,82%) estão cursando ou concluindo a pós-graduação. Por fim, dois colaboradores possuíam instrução em nível de mestrado e/ou doutorado (1,73%) conforme pode ser visualizado na Figura 7.

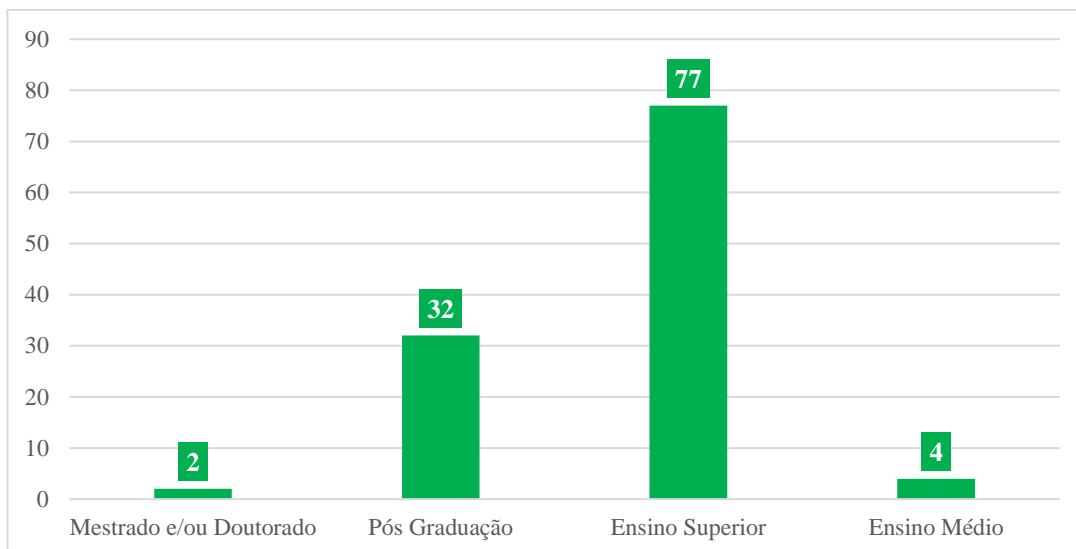


Figura 7. Caracterização da amostra Grau de Estudo.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Por critérios próprios desta pesquisa, segmentou-se a formulação da definição do curso superior, quando for o caso, dos pesquisados em três áreas, sendo elas: Ciência da Computação, Sistema de Informações ou áreas afins; Administração, Ciências Contábeis ou Economia; e Outros Cursos.

A Figura 8 apresenta a caracterização da amostra de pesquisados de acordo com sua área de formação, sendo possível identificar que 66,08% dos respondentes possuem formação em nível superior na área da ciência da computação e cursos afins, 22,60% entre as áreas da ciência social aplicada (Administração, Economia e Contabilidade) e 11,30% formação em outras áreas do conhecimento.

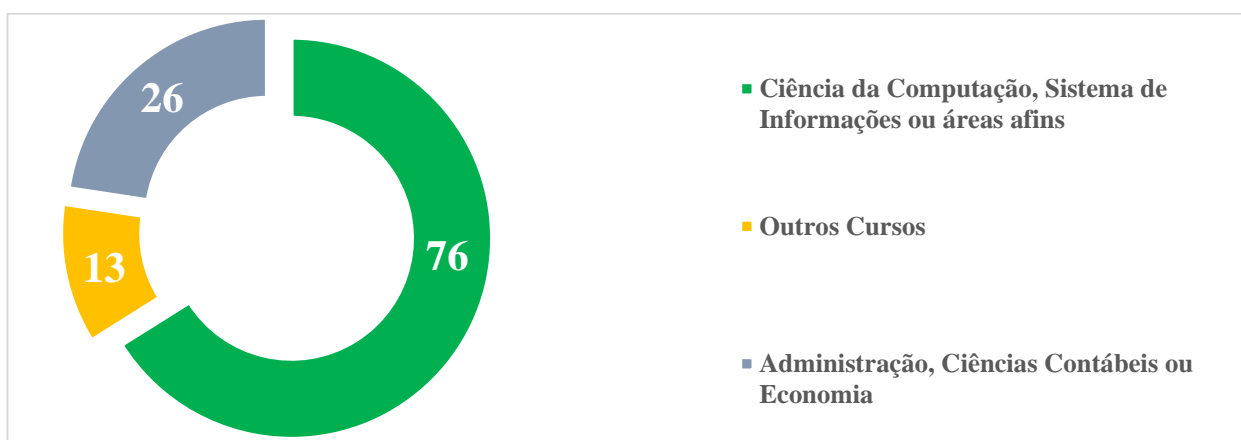


Figura 8. Caracterização da Amostra Área de Formação.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Destaca-se que 96,52% dos respondentes, ou 111 formulários preenchidos, possuíam nível superior completo ou em andamento, assim como pós-graduação e mestrado e/ou doutorado, os resultados apresentados sobre este público foram bastante interessantes, pois 76 dos participantes que possuíam nível superior, ou seja, 68,46% eram profissionais formados na área de tecnologia da informação ou áreas afins. Em sequência, as áreas das Ciências Sociais Aplicadas, ficam em segundo lugar com 23,42% dos respondentes e, por fim, formação em outros cursos finaliza a amostra com 11,71%.

Como as empresas que fizeram parte deste estudo são pertencentes ao APL Iguassu IT (Associação de Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação do Oeste do Paraná), enquadram-se nas áreas de desenvolvimento e prestação de serviços da tecnologia da informação e comunicação, além de áreas correlatas como consultorias, fornecimento e manutenção de equipamentos eletrônicos, entre outras.

Assim, nas áreas de atuação das organizações pesquisadas, as respostas apresentaram que quase todas as empresas focam suas atividades no desenvolvimento de *softwares* para comércio, indústria, órgãos governamentais e consultorias especializadas nas áreas em que atuam. Além disso, houve alguns respondentes que apontaram atividades de suporte técnico em *software* e *hardware*, por parte de suas empregadoras.

Após esses levantamentos, procurou-se saber quanto tempo os pesquisados estavam nas empresas em que atuavam. Tais dados são interessantes para verificar se o respondente possui conhecimento sobre a cultura da organização em que atua e, assim, estando ciente, ou não, dos posicionamentos e direções que sua empresa adota nos aspectos ambientais. Essas informações são apresentadas na Figura 9.

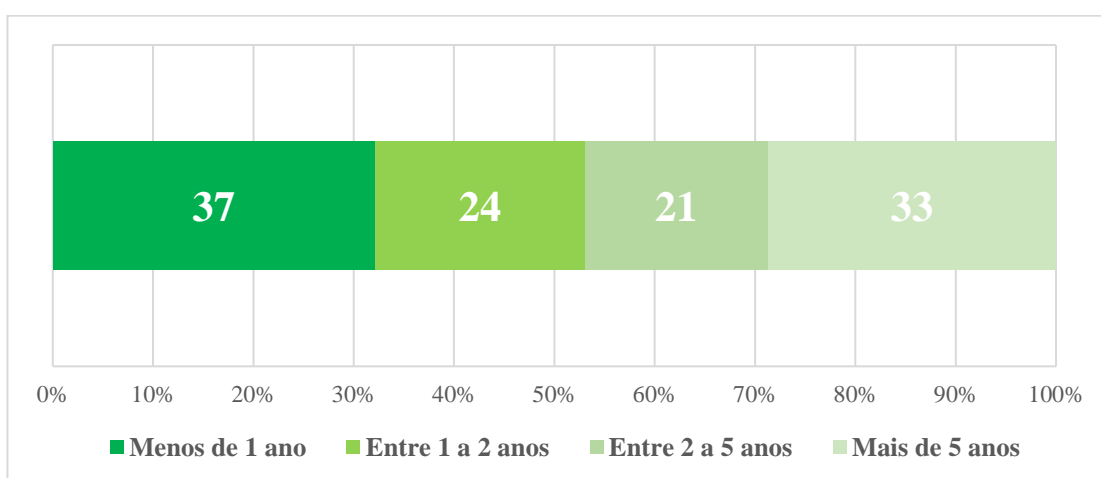


Figura 9. Caracterização da amostra Tempo de Empresa.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

No tocante à amostra, 37 respondentes (32,17%) estão exercendo suas atividades há menos de um ano de empresa. Já aqueles que estão entre um e dois anos, representam 20,86% da amostra, em seguida, os colaboradores que estão em atividade entre dois e cinco anos são 21 entre os 115 (18,26%) e por fim, os funcionários com mais de cinco anos trabalhando na mesma companhia são 33, o que se aplica a uma margem de 28,69%.

É possível verificar que se caso fossem separados em dois grupos, a) até dois anos de empresa, e; b) acima de dois anos, por tempo de atividade em suas empresas, os pesquisados estariam com uma proporção de 53,04% e 46,95%, respectivamente.

A seguir, é possível identificar que, dentro do perfil dos respondentes, a amostra está bem segmentada, contendo profissionais que possuem desde um ano na empresa em que atuam até aqueles que possuem tempo maior que cinco anos. Esta informação apresenta uma heterogeneidade nas respostas, que quando analisada nos itens que abordam os conhecimentos os quais fazem parte da tecnologia da informação verde, é possível perceber que, o tempo de trabalho dos colaboradores em suas respectivas empresas não afeta de maneira significativa a percepção desses sobre as vivências e incentivos de suas organizações nos quesitos que englobam a tecnologia da informação e sustentabilidade. Com relação às funções exercidas na empresa, na Figura 10 visualizam-se os resultados.

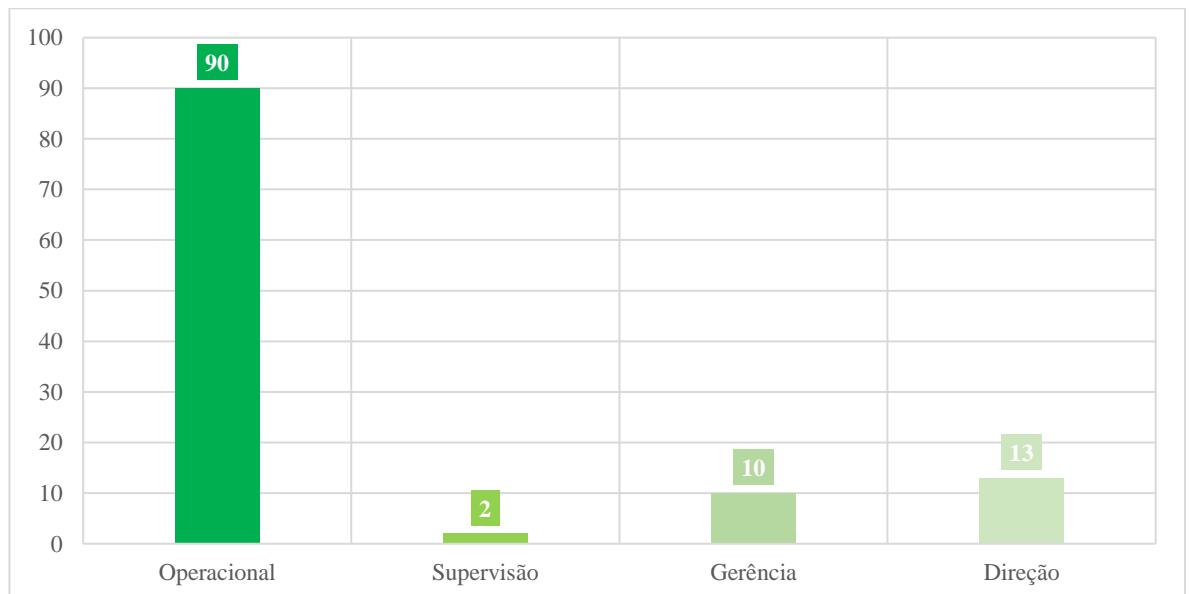


Figura 10. Caracterização da amostra da Função Exercida na Empresa.

Fonte: Dados da Pesquisa (2019).

Conforme exposto, 78,26% (90 participantes) dos respondentes fazem parte do grupo operacional da empresa, ou seja, são os responsáveis pelas operações desenvolvidas em suas organizações. Ademais, 13 participantes fazem parte do grupo de direção em suas empresas de atuação (11,30%), 10 respondentes (8,69%) ocupam o cargo de gerência e dois ocupam cargos de supervisão (1,73%).

Portanto, a grande maioria dos respondentes é do gênero masculino, está na faixa etária de 19 a 34 anos, possui ensino superior na área de Ciência da Computação, Sistema de Informações ou áreas afins, está exercendo suas atividades em até dois anos de empresa e a grande maioria faz parte do grupo operacional da empresa.

Dessa maneira foram apresentadas as características da amostra estudada neste trabalho. Na sequência, são expostos os tópicos referentes à interpretação do modelo apresentando por Lunardi *et al.* (2014a) para avaliação das práticas de tecnologia da informação verde dentro das organizações em estudo e o grau de percepção dessas pelo posicionamento dos colaboradores das empresas associadas ao arranjo produtivo local Iguassu IT.

4.2.2 Variáveis do Estudo

O desenvolvimento desta dissertação utilizou como modelo o método desenvolvido e testado pelos pesquisadores Lunardi *et al.* (2014a), principais referências brasileiras na temática de Tecnologia da Informação Verde, sendo que se procurou apresentar uma forma para avaliar o grau de utilização da tecnologia da informação verde nas empresas estudadas.

O modelo proposto, apresentado na Figura 11, é formatado e segmentado em cinco constructos, sendo eles: orientação ambiental, ações sustentáveis, monitoramento das atividades de TI, *expertise* ambiental, e consciência socioambiental.

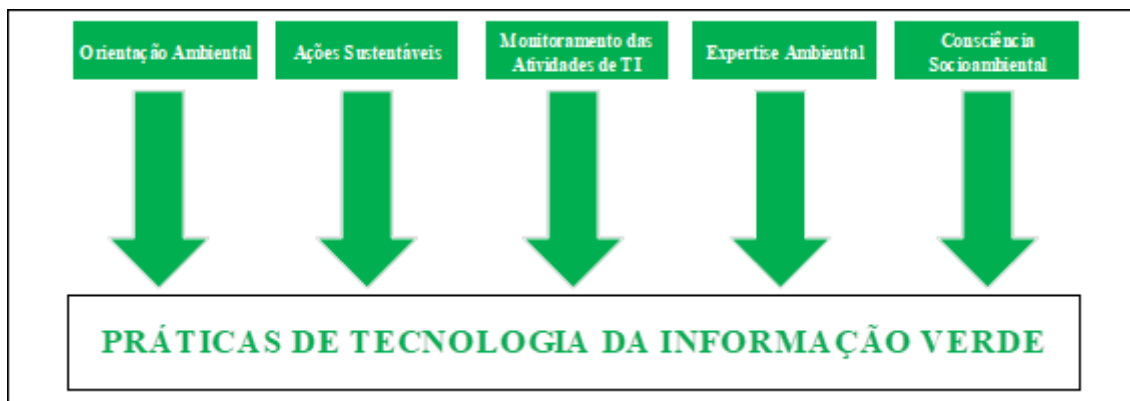


Figura 11. Modelo de Avaliação de Práticas de Tecnologia da Informação.

Fonte: Adaptado de Lunardi, Alves e Salles (2014).

Cada constructo apresentado foi baseado em pesquisas sobre tecnologia da informação e sustentabilidade nos principais periódicos e trabalhos acadêmicos nas áreas das Ciências Sociais Aplicadas e Sistemas de Informação. Dentro do modelo construído e validado, os autores apresentaram para esses, seus objetivos e principais pesquisadores que fundamentam tal proposta, sendo demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2.

Constructo, Objetivo e Autores.

CONSTRUCTOS	OBJETIVO	AUTORES
Orientação Ambiental	Avalia em que grau a organização está comprometida com a sustentabilidade e com o suporte às inovações ambientais, implementando práticas e rotinas organizacionais na área de TI que encorajem o comportamento dos funcionários a seguir as políticas de responsabilidade ambiental que a organização apoia.	Peloza & Hassay, 2006; Jenkin et al., 2011
Ações Sustentáveis	Avalia em que grau a organização implementa diferentes iniciativas de modo a tornar as atividades de TI mais sustentáveis, utilizando os recursos computacionais de forma mais eficiente e contribuindo para o meio ambiente	Molla et al., 2008; Murugesan, 2008; 2008; Brooks et al., 2010
Monitoramento das Atividades de TI	Avalia em que grau a organização gerencia as atividades e medidas de TI voltadas à redução do consumo de recursos, aos danos causados ao meio ambiente e aos custos operacionais do negócio, além de melhorar a efetividade do consumo de energia.	Molla, 2009; Melville, 2010; Schmidt et al., 2010
Expertise Ambiental	Avalia em que grau a organização se submete a experimentar, atualizar e buscar novas abordagens, informações e conhecimentos referentes ao uso de equipamentos e serviços para suportar as estratégias de sustentabilidade ambiental na área de TI.	Elliot & Binney, 2008; Mines, 2008; Kim & Ko, 2010
Consciência Socioambiental	Avalia em que grau a organização está consciente da necessidade de abordar as questões ambientais de forma mais proativa, desenvolvendo uma política ambiental e delineando objetivos, metas e planos de ações para implantar efetivamente essas estratégias.	Dick & Burns, 2011; Ko et al., 2011; Ozturk et al., 2011

Fonte: Adaptado de Lunardi, Alves e Salles (2014).

Sobre a análise realizada, após a aplicação e coleta de dados de forma estruturada, é classificada como descritiva, pois foi capaz de aferir o grau que a tecnologia da informação verde vem sendo aplicada pelas empresas e colaboradores associados ao arranjo produtivo local Iguassu IT. Na sequência são detalhados os posicionamentos por parte dos pesquisados em todos os constructos e por fim, a análise final do resultado da pesquisa.

4.2.3 Orientação Ambiental

De acordo com Lunardi *et al.* (2014b) o primeiro constructo é a **Orientação Ambiental**. Como já apresentado anteriormente nos objetivos de cada constructo, o fomento da orientação ambiental busca entender o nível de conscientização com o qual as organizações se comprometem com a sustentabilidade e dá suporte às inovações tecnológicas ambientais, aplicando rotinas organizacionais no setor de tecnologia da informação, encorajando o quadro de colaboradores a seguirem as políticas que abordam as responsabilidades ambientais em que a empresa se ampara.

Para atender a pergunta de pesquisa desta dissertação, seus objetivos gerais e específicos, são analisadas as percepções ambientais sobre a tecnologia da informação com as empresas participantes do Iguassu IT, na figura de colaboradores e gestores.

As informações da Tabela 3 representam os dados que norteiam as respostas dos pesquisados, e para esta análise descritiva, os dados são interpretados pela média das respostas dos pesquisados.

Tabela 3.

Análise Descritiva da Orientação Ambiental no Iguassu IT.

Análise Descritiva – Avaliação da Tecnologia da Informação Verde	Respondentes	Média	Desvio Padrão
1. Orientação Ambiental	115	3,90	0,92
1.1 Incentiva a reciclagem de produtos computacionais (por exemplo, papel, cartucho, computador).	115	4,20	1,03
1.2 Faz comunicação constante para apagar a luz ao sair, usar o modo descanso e desligar o computador após seu uso.	115	4,09	1,08
1.3 Faz recomendações aos funcionários de como economizar energia com os produtos computacionais.	115	3,43	1,22

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

No que tange ao incentivo à reciclagem de produtos computacionais, como papel, cartuchos e computadores, evidenciou-se que este foi o tópico com maior nota (4,20) quando

comparada às demais questões, mostrando o incentivo para a reciclagem adequada desses componentes.

Este é um ponto importante, pois o descarte correto do lixo eletrônico, ou *e-waste*, é um problema emergente, bem como uma oportunidade de negócio de crescente importância, dados os volumes de lixo eletrônico que estão sendo gerados e o conteúdo de materiais tóxicos neles contidos, especialmente quando queimados ou reciclados em ambientes não controlados (Widmer, Oswald-Krapf, Sinha-Khetriwal, Schnellmann & Böni, 2005).

Robinson (2009) apresenta que o *e-waste*, lixo eletrônico, compreende aparelhos eletrônicos descartados, dos quais computadores e telefones celulares são desproporcionalmente abundantes devido à sua curta vida útil. Assim, a preocupação no descarte correto e a reciclagem dos produtos eletrônicos são de grande valia, não somente em empresas ligadas ao setor de tecnologia da informação, mas sim de toda a população, pois produtos eletrônicos não são itens de uso exclusivo do meio corporativo.

Torna-se possível perceber a consciência socioambiental no grupo estudado devido a um grau de percepção de 4,20 em uma escala de 5. Isso mostra que o descarte correto dos equipamentos eletrônicos é algo conhecido e vivido dentro das organizações do Iguassu IT.

Sobre as questões 1.2, que resumidamente tratam sobre conscientização de economia de energia, em critério de desligar os equipamentos após o uso, assim poupando energia, o grau dos colaboradores da Iguassu IT se mostrou elevado (4,09), apontando que há iniciativas que procuram economizar energia elétrica e resguardar o tempo de uso dos equipamentos eletrônicos.

Logo, é necessário poupar o máximo de recursos naturais possíveis e agindo com responsabilidade no consumo de eletricidade e outros combustíveis. Neste sentido, Boyle (2004) posiciona que o uso crescente de componentes eletrônicos, principais consumidores de energia elétrica geram preocupação com a sustentabilidade e o impacto ambiental.

Em relação à questão 1.3, sobre as ações de recomendações e comunicação de maneira que os funcionários possam economizar energia elétrica com seus computadores, as respostas apresentaram a menor nota no constructo de consciência socioambiental (3,43). Isso demonstra que há uma forte oportunidade das empresas vinculadas ao Iguassu IT elaborarem cartilhas e/ou políticas ambientais claras para serem distribuídas aos seus colaboradores, fortalecendo a percepção ambiental e a incorporando de modo efetivo dentro da cultura organizacional.

Para a próxima análise foram agrupadas as respostas dos respondentes que possuem cargos de Supervisão, Gerência, e Direção, como gerencial. Manteve-se a denominação do

cargo Operacional, para identificar e comparar a visão dos gestores e equipes de operação sobre as iniciativas de suas empresas sobre o tópico de orientação ambiental. Como apresentado na Tabela 4.

Tabela 4.

Análise Descritiva dos Cargos Gerenciais e Operacionais - Orientação Ambiental.

Orientação Ambiental	Respondentes	Média	Desvio Padrão
Gerencial	25	4,17	1,05
Operacional	90	3,83	0,88
Total Geral	115	3,90	0,92

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

De modo geral, sobre a percepção dos ocupantes de cargo de gestão, depois de realizada a média de suas respostas, aponta um grau superior (4,17) quando comparado aos colaboradores de cargo operacionais (3,83).

Como apresentada na metodologia e buscando de fato atender ao segundo objetivo específico desta dissertação, foi realizado o teste de Mann-Whitney nos constructos para verificar se há de fato diferença significativa ($p.\text{valor} < 0,05$) entre as respostas dos grupos Gerencial e Operacional. Em continuidade é apresentada a Figura 12 que apresenta a distribuição das médias conforme o gráfico de *boxspot*.

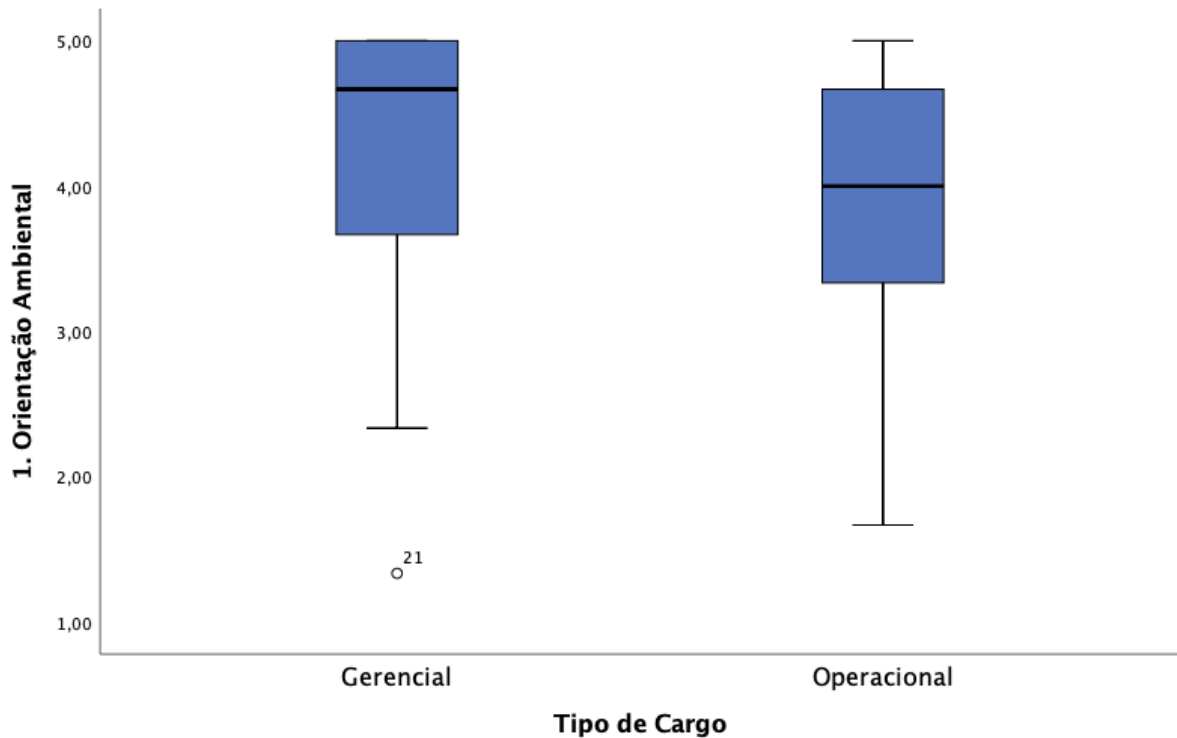


Figura 12. *Boxspot* Orientação Ambiental

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Este teste foi realizado em todos os constructos sendo apresentando o gráfico de *boxplot* das respostas dos dois grupos e o resultado do teste. No que tange ao constructo Orientação Ambiental e a comparação entre os dois grupos Gerencial e Operacional, após ser aplicado o Teste de Mann-Whitney, obteve-se o resultado de p.valor de 0,02. Neste caso, como houve o grau de significância menor que 0,05, é possível inferir que há diferença entre as duas taxas elencadas neste constructo.

4.2.4 Ações Sustentáveis

Continuando, o segundo constructo levantado no instrumento de coleta de dados tratava sobre o grau de conhecimento sobre **Ações Sustentáveis** em que as empresas vinculadas ao Iguassu IT estão inseridas, os resultados encontrados encontram-se na Tabela 5.

Tabela 5.

Análise Descritiva das Ações Sustentáveis no Iguassu IT.

Análise Descritiva – Avaliação da Tecnologia da Informação Verde	Respondentes	Média	Desvio Padrão
2. Ações Sustentáveis	115	3,86	0,85
2.1 Faz remoção dos equipamentos computacionais que não estão em uso.	115	4,14	0,99
2.2 Tem feito suas últimas aquisições tecnológicas levando em consideração a eficiência energética.	115	3,57	1,16
2.3 Possuem produtos computacionais eficientes em termos de energia.	115	3,86	1,00
2.4 Implementa estratégias para melhor utilização dos produtos computacionais (função repouso, refrigeração, área física, virtualização).	115	3,85	1,07

Fonte: Dados da pesquisa (2019.)

Segundo a Tabela 5, é possível avaliar que há grande percepção por parte dos entrevistados sobre as ações das empresas em que atuam a respeito da remoção e descarte de equipamentos eletrônicos em desuso. O grau apontado pela média das respostas foi de 4,14, a maior de todo o bloco. Esse dado indica que as empresas pesquisadas possuem o hábito de remoção e atualização dos seus parques de equipamentos técnicos. Pode-se perceber que diversas ações de tecnologia da informação verde vêm sendo aplicadas pelas organizações investigadas como maneira de dar suporte às estratégias ambientais da organização.

Com a alta rotatividade de equipamentos eletrônicos e tecnologias, devido às atualizações e lançamentos constantes no mercado, o obsolescimento torna-se ponto crítico ao tratar de descarte com responsabilidade (Lunardi *et al.*, 2014b).

Ademais, a pergunta 2.2 que trata sobre a consideração na aquisição de novos equipamentos eficientes em consumo de energia, apresentou a menor média do bloco (3,57), indicando que a percepção do grupo de respondentes é de que as empresas em que atuam não observam, ou não demonstram aos colaboradores, a preocupação na aquisição de produtos que validam o consumo energético.

Um exemplo que demonstra a aquisição de equipamentos e/ou serviços que consideram os gastos energéticos é a miniaturização e o desenvolvimento de redes de computação em nuvem, mais eficientes que os serviços de computação, sendo fornecidos pela Internet a partir de locais remotos, e podem compensar o aumento da produção de lixo eletrônico do crescimento econômico global e o desenvolvimento de novas tecnologias abrangentes (Robinson, 2009).

Sobre a questão 2.3 é perceptível que ao questionar se as empresas possuem máquinas com efetividade energética as respostas foram positivas. Com uma avaliação de 3,86 é

possível inferir que dentro do grupo estudado há a consciência de existirem máquinas com eficiência energética nas suas organizações. Porém, quando comparado com a questão anterior é notável que, na visão dos pesquisados, a percepção que suas empresas estão adquirindo equipamentos com eficiência energética é menor quando comparada aos equipamentos eletrônicos já existentes em suas organizações. Realizando uma análise ainda com o constructo anterior, quando também foi observado a não percepção de políticas claras de sustentabilidade quanto ao posicionamento das organizações, por parte dos pesquisados, novamente é possível dizer que há espaço para o desenvolvimento de políticas ambientais objetivas que podem vir a ser incorporadas com a cultura organizacional quando se trata de ações sustentáveis.

Lunardi *et al.* (2014a), em seu estudo original, apontam que aquisição e a posse de equipamentos tecnológicos eficazes têm como razão a economia financeira de energia, de refrigeração e das próprias despesas operacional do setor da tecnologia da informação, sendo esses valores significativos na utilização de equipamentos computacionais.

Por fim, a questão 2.4 relata nota próxima ao questionamento anterior, totalizando com uma avaliação 3,85, o que demonstra que os respondentes do grupo percebem as ações de melhorias que suas organizações implementam tanto quanto à utilização dos seus recursos computacionais como quanto à função repouso, refrigeração, área física, virtualização de servidores. Esse fato demonstra que os esforços da alta gestão na manutenção e gestão dos maquinários refletem na percepção dos colaboradores. A Tabela 6 apresenta os dados relativos à análise comparativas dos respondentes ligados aos cargos que ocupam nas empresas.

Tabela 6.

Análise Descritiva dos Cargos gerenciais e Operacionais - Ações Sustentáveis.

Ações Sustentáveis	Respondentes	Média	Desvio Padrão
Gerencial	25	4,01	1,01
Operacional	90	3,81	0,81
Total Geral	115	3,86	0,85

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Como comparado e apresentando no tópico da consciência socioambiental, o constructo das Ações Sustentáveis, conforme a Tabela 6, demonstra que a percepção dos ocupantes de cargo de gestão aponta um grau superior (4,01) quando comparado aos colaboradores de cargo operacionais (3,81). Diferente do constructo anterior, os valores das

médias entre os cargos estão próximos, o que demonstra que a percepção de ambas as funções identificadas sobre as ações sustentáveis são similares. Em sequência é apresentada a Figura 13 que apresenta a distribuição das médias conforme o gráfico de *boxspot*.

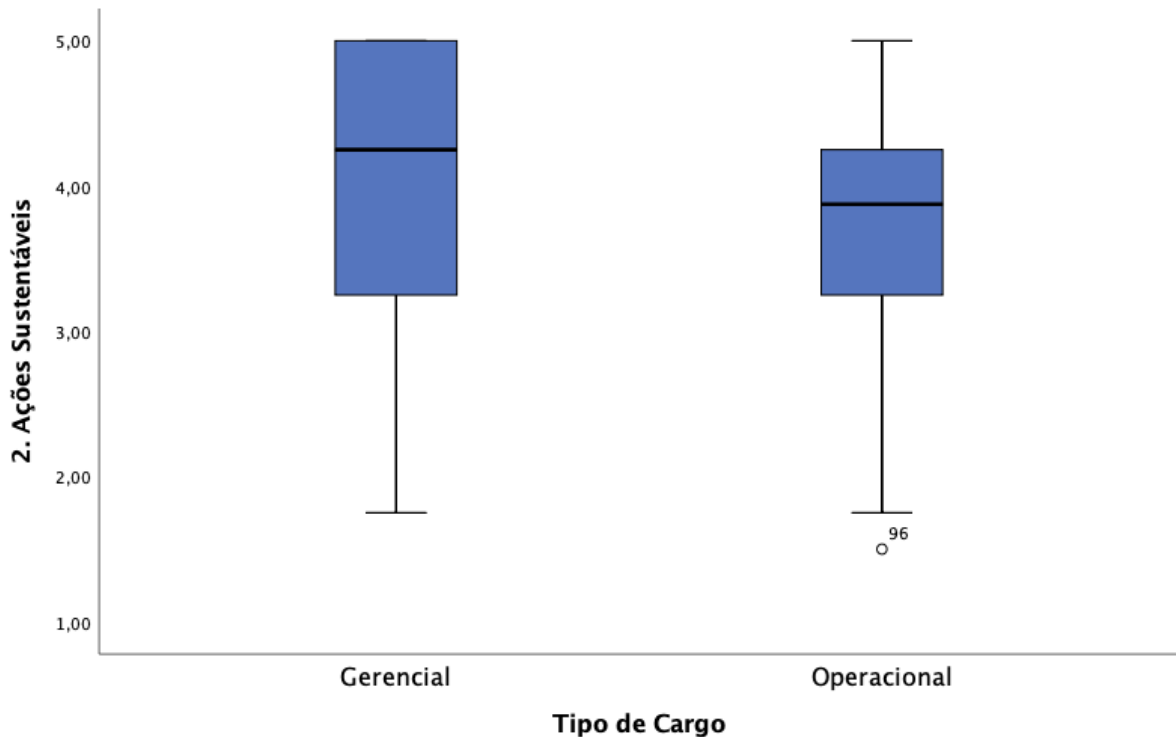


Figura 13. *Boxspot* Ações Sustentáveis

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Foi possível validar esta inferência ao executar o teste estatístico que apresentou o p.valor de 0,178, ou seja, não há diferença significativa das respostas apresentadas entre os dois grupos estudados.

4.2.5 Monitoramento das Atividades de TI

Este tópico apresenta a percepção dos entrevistados quanto ao grau de controle dos equipamentos eletrônicos, gestão de desempenho dos recursos computacionais e o consumo energético separado por setor dessas tecnologias. Este levantamento apontou uma visão reativa das empresas estudadas no que trata da aplicação da sustentabilidade ambiental na tecnologia da informação.

O constructo **Monitoramento das Atividades de TI** apresentou um valor de 3,66, valor maior que o ponto médio da escala projetada. O controle de custos com manutenção de

equipamentos computacionais (4,09) e o gerenciamento dos equipamentos computacionais (3,83) destacou-se como variável com maiores resultados positivos por parte dos pesquisados. Esse retorno aponta como positivo os controles dos custos da gestão do parque de equipamentos das organizações em estudo, provendo economia e aumentando o tempo de vida dos equipamentos eletrônicos dentro das empresas.

Lunardi *et al.* (2014a) ainda constata que a gestão das despesas referentes a reparos e manutenções nos equipamentos computacionais, diversas vezes são ocasionadas pela má utilização por parte dos usuários. Recomenda-se que treinem seus quadros de colaboradores para boa gestão dos equipamentos eletrônicos, o que pode trazer resultados positivos para dentro das empresas. A Tabela 7 apresenta os dados para esse constructo.

Tabela 7.

Análise Descritiva do Monitoramento das Atividades de TI no Iguassu IT.

Análise Descritiva – Avaliação da Tecnologia da Informação Verde	Respondentes	Média	Desvio Padrão
3. Monitoramento das Atividades de TI	115	3,66	0,93
3.1 Controla os custos com manutenção dos equipamentos computacionais.	115	4,09	0,96
3.2 Gerencia o desempenho dos equipamentos computacionais.	115	3,83	1,07
3.3 Controla a impressão de documentos feita pelos funcionários.	115	3,35	1,40
3.4 Gerencia o consumo de energia das diferentes tecnologias computacionais.	115	3,38	1,07

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Kim e Ko (2010), em seu trabalho, apresentam que organizações que buscam no mercado maneiras eficientes de abordagens, dados, informações e constantes atualizações de seus conhecimentos, tendem a diminuir as despesas e custos de suas operações, indicando de forma construtiva a adoção das tecnologias da informação verde e as receitas da companhia. Quanto ao monitoramento das atividades de TI (3,66), verifica-se que há pontos para desenvolver o conhecimento sobre como as tecnologias computacionais trabalham de maneiras mais eficazes, ou até mesmo de quais tecnologias mais limpas e eficazes tendem a ser identificadas no mercado.

Na abordagem da questão 3.3, sobre o controle de impressões pelos funcionários, a média das respostas ficou com nota de 3,35, muito próxima ao ponto central da escala, fator que demonstra que as organizações do estudo podem atuar para o desenvolvimento efetivo desse indicador, levando a conscientização ambiental do uso do papel, reciclagem adequada e apenas imprimir páginas necessárias, pois:

[...] são exigidas muitas árvores para a produção de uma tonelada de papel, gerando impacto tanto na fabricação com a elevada quantidade de água e energia utilizada, como no descarte inadequado, tornando indispensáveis soluções para adiar sua disposição, auxiliando o seu reaproveitamento (Penna, Dias, Cunha, & Oliveira, 2014).

Em continuidade, a questão 3.4, que trata sobre o gerenciamento de energia das diferentes tecnologias computacionais, ficou com nota próxima à variável anterior (3,38), evidenciando que as organizações em estudo não realizam o gerenciamento de energia das diferentes tecnologias computacionais de forma totalmente eficiente, ao menos na visão dos respondentes. Abre-se assim uma oportunidade para o desenvolvimento de indicadores que gerenciem o desempenho energético por unidade computacional, servidores, aparelhos de ar condicionado, entre outros.

Visto que, como Lunardi *et al.* (2011) apresentam, a criação de campanhas internas com o intuito de trazer à luz sobre os impactos ambientais, a preferência por fornecedores ecologicamente corretos e a implantação de políticas sustentáveis tem sido apresentadas como ações ambientais, proporcionando benefícios às organizações.

Continuando, na Tabela 8 é apresentado o comparativo dos posicionamentos entre gestores e colaboradores que exercem funções operacionais.

Tabela 8.

Análise Descritiva dos Cargos Gerenciais e Operacionais - Monitoramento das Atividades de TI.

Monitoramento das Atividades de TI	Respondentes	Média	Desvio Padrão
Gerencial	25	3,83	1,05
Operacional	90	3,61	0,91
Total Geral	115	3,66	0,94

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

A média de colaboradores em nível de gestão e operacionais está muito próxima quando tratado dos critérios do constructo Monitoramento das Atividades de TI. O primeiro apresenta valor igual a 3,83 e seguido de 3,66, pela segunda variável. Em sequência, é ilustrada na Figura 14 apresentação da distribuição das médias conforme o gráfico de *boxspot*.

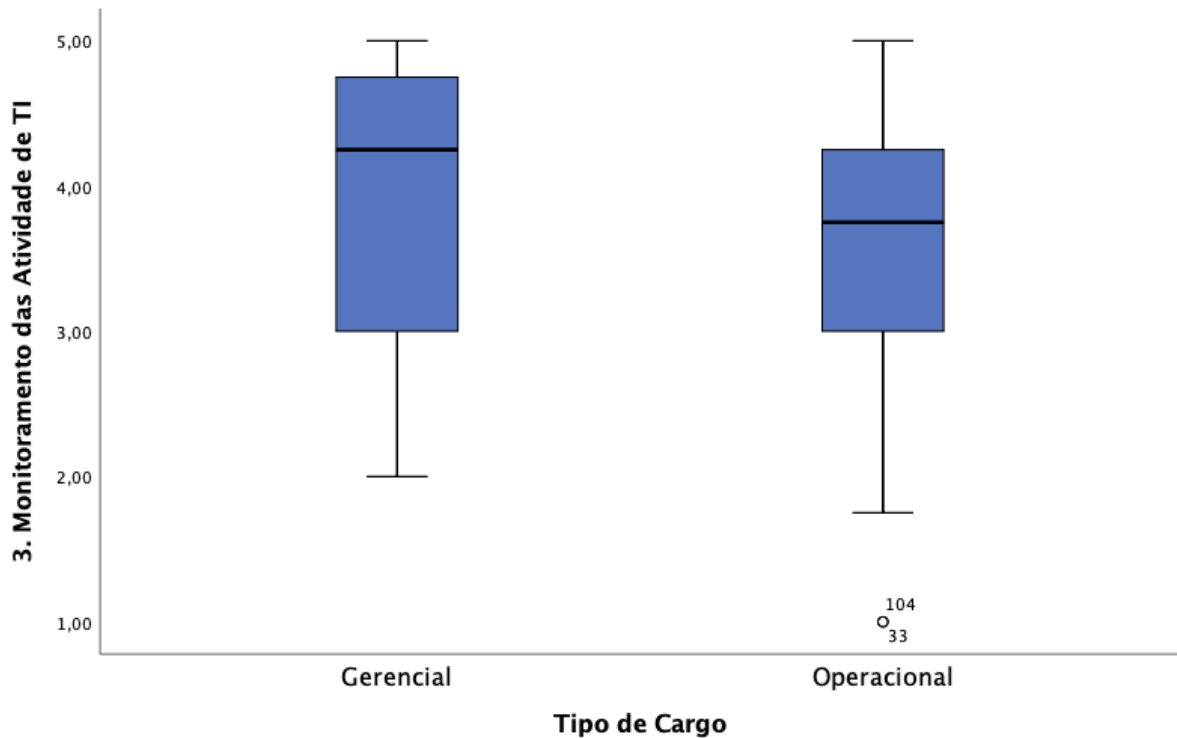


Figura 14. *Boxspot* Monitoramento das Atividades de TI

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Portanto, demonstra-se que dentro das organizações os respondentes apresentam consenso quanto aos pontos antes abordados. Inferência que se valida ao apresentar o p.valor de 0,136 o qual denota que não há diferença significativa entre as percepções dos dois grupos avaliados.

4.2.6 *Expertise Ambiental*

A ***Expertise Ambiental*** busca identificar o nível de experimentação das empresas ao atualizar-se e encontrar novas maneiras, informações, dados e conhecimentos sobre a adoção de componentes computacionais e serviços que tratam de forma estratégica o uso sustentável dentro da área da tecnologia da informação. A Tabela 9 apresenta os dados coletados nesse constructo.

Tabela 9.

Análise Descritiva da *Expertise Ambiental* no Iguassu IT.

Análise Descritiva – Avaliação da Tecnologia da Informação Verde	Respondentes	Média	Desvio Padrão
4. <i>Expertise Ambiental</i>	115	3,34	0,96
4.1 Tem conhecimento sobre como diferentes tecnologias computacionais podem funcionar de forma mais eficiente.	115	3,77	1,06
4.2 Busca novas formas de redução do consumo de energia dos produtos computacionais (computadores, servidores, <i>datacenters</i>).	115	3,47	1,10
4.3 Tem conhecimento sobre as tecnologias computacionais mais limpas e eficientes existentes no mercado.	115	3,63	1,07
4.4 Busca identificar casos de outras empresas que economizaram energia e dinheiro, por meio da utilização de tecnologias computacionais mais limpas.	115	3,29	1,18
4.5 Possui um programa de conscientização sobre o uso racional dos recursos computacionais.	115	2,82	1,32
4.6 Recorre a diferentes fontes para identificar tendências computacionais mais limpas e econômicas (seminários, livros, reportagens, consultorias).	115	3,04	1,17

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Sobre as análises realizadas das variáveis presentes na questão 4.1, que procura identificar se a organização em que o pesquisado atua possui conhecimento de que diferentes tecnologias da informação podem funcionar de maneiras mais eficientes, mostrou-se com a maior nota do bloco de pesquisa (3,77) próxima da escala 4, o que também acontece no questionamento 4.3 (3,63). Esses indicadores mostram que as empresas estudadas possuem conhecimento sobre a eficiência de novos recursos de TI e de recursos mais limpos e eficientes existentes no mercado. Porém não é algo amplo, o que resultaria em uma nota superior a ser alcançada, assim seria interessante a formalização de métodos e processos para modelar este tema por parte das organizações estudadas, buscando alcançar maiores resultados em termos de conhecimento de tecnologias sustentáveis.

No que tange à questão do item 4.2 (3,47), que trata sobre novas formas de reduzir gastos energéticos, também é possível avaliar nota próxima ao ponto central da escala Likert, o que demonstra que, assim como as demais variáveis, esses aspectos podem ser mais bem explorados pelas empresas em estudo, buscando fontes e maneiras para reduzir os custos energéticos de suas operações, atendendo pilares sociais, econômicos e ambientais.

A questão 4.4, cuja média das respostas foi 3,29 e, assim como as outras, ficou muito próximo a nota 3 (ponto central da escala), demonstrando pouca resolutividade quando o assunto tratado é o *benchmarking* com empresas no mercado que trabalham com questões sustentáveis no seu dia. Esse ponto indica que não há indícios de uma forte cultura, nem de

gestão, nem operacional, ao abordar as temáticas de sustentabilidade como algo presente no planejamento estratégico das organizações em estudo. Esse caso se estende ao questionamento 4.6, que procura saber se a empresa em que os respondentes atuam busca diferentes fontes para identificar tendências computacionais mais limpas e econômicas, fechando a sua nota média com 3,04.

A questão 4.5, que aborda se a empresa em que o pesquisado atua recorre a diferentes fontes para identificar tendências computacionais mais limpas e econômicas, como seminários, livros, reportagens, consultorias, obteve a menor avaliação do conjunto de questões que abordam o constructo de *Expertise Ambiental* (3,34). Essa baixa avaliação demonstra que, na percepção dos respondentes, as organizações em que trabalham procuram conhecer pouco os ambientes da tecnologia da informação verde, ou tecnologias limpas. Novamente o posicionamento das empresas frente a um desafio de abordagem estratégica e cultural em suas empresas no que tange à sustentabilidade se mostra como uma grande oportunidade a ser explorada e tornar-se vanguarda no ecossistema em que atuam.

Dentre todas as dimensões analisadas neste instrumento de coleta, a que apresentou menor valor da percepção dos gestores frente à visão dos colaboradores responsáveis por atividades operacionais, foi a *Expertise Ambiental*. Como apresentando na Tabela 10, os respondentes com cargos gerenciais obtiveram uma média de 3,29 quando comparados aos seus colegas operacionais, que totalizaram 3,35.

Tabela 10.

Análise Descritiva dos Cargos Gerenciais e Operacionais - *Expertise Ambiental*.

4.2.6 <i>Expertise Ambiental</i>	Respondentes	Média	Desvio Padrão
Gerencial	25	3,29	1,07
Operacional	90	3,35	0,93
Total Geral	115	3,34	0,96

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

A Tabela 10 demonstra que dentro da percepção da gestão das empresas pesquisadas, os cuidados sobre como diferentes tecnologias computacionais podem funcionar de forma mais eficiente, novas formas de redução do consumo de energia desses produtos, conhecimento sobre as tecnologias mais limpas e eficientes existentes no mercado, a busca por identificar casos de outras empresas (*benchmarking*) que economizaram energia e dinheiro, por meio da utilização de tecnologias computacionais mais limpas, possuem programas de conscientização sobre o uso racional dos recursos computacionais, além de

recorrer a diferentes fontes para identificar tendências computacionais mais limpas e econômicas, são pontos que apresentam forte oportunidade de melhoria e desenvolvimento dentro das organizações em estudo. Em continuidade, é apresentada a Figura 15 que apresenta a distribuição das médias conforme o gráfico de *boxspot*.

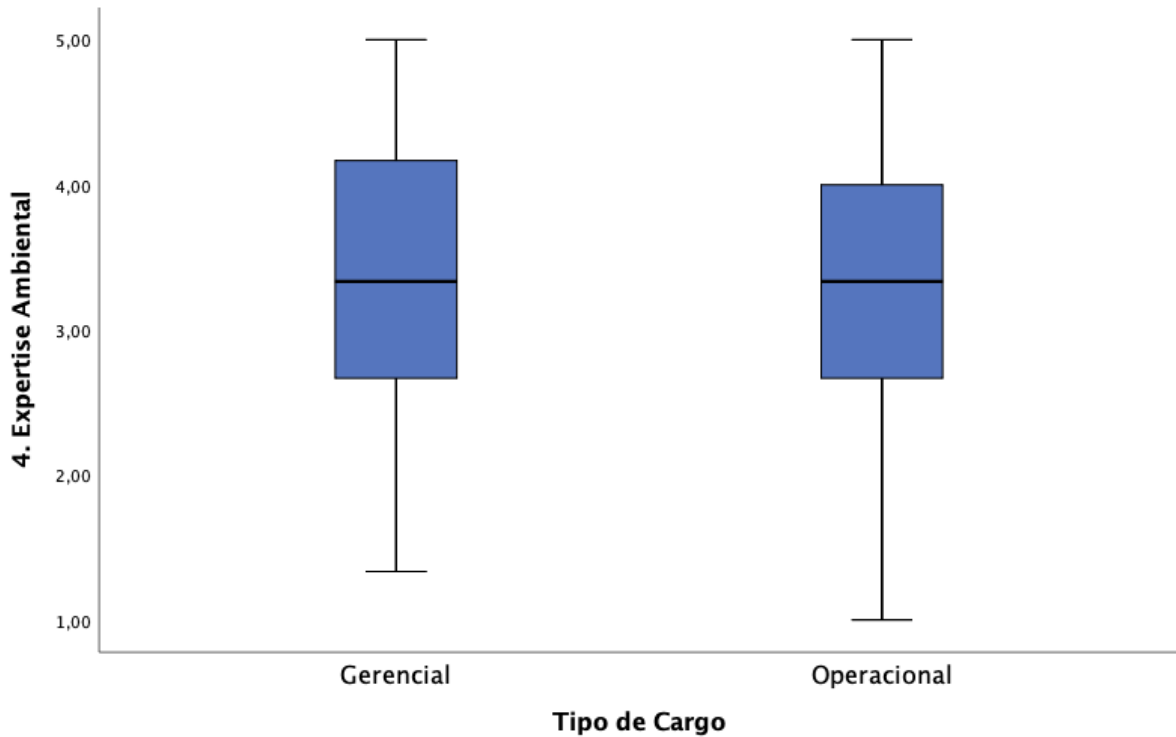


Figura 15. *Boxspot Expertise Ambiental*

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Assim, é possível inferir com os resultados estatísticos apresentados pelo Teste de Mann-Whitney que demonstrou o p.valor de 0,852, logo não há diferença significativa entre as respostas dos dois grupos estudados.

4.2.7 Consciência Socioambiental

Sobre o constructo **Consciência Socioambiental** os dados são apresentados pela Tabela 11, sendo o último tópico presente no instrumento de coleta utilizado para a realização desta pesquisa.

Tabela 11.

Análise Descritiva da Consciência Socioambiental no Iguassu IT.

Análise Descritiva – Avaliação da Tecnologia da Informação Verde	Respondentes	Média	Desvio Padrão
5. Consciência Socioambiental	115	3,08	1,02
5.1 Possui estratégias e políticas para a utilização de recursos naturais (água, luz, papel).	115	3,30	1,22
5.2 Procura parceiros comerciais que têm preocupações ambientais.	115	2,90	1,21
5.3 Possui estratégias e políticas ambientais bem definidas.	115	2,90	1,16
5.4 Pode ser considerada ambientalmente sustentável.	115	3,23	1,09

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Ao analisar a média geral sobre a consciência socioambiental presente no grupo respondente, colaboradores e gestores das empresas vinculadas ao arranjo produtivo local Iguassu IT, é possível identificar que a média de 3,08 fica muito próxima ao valor médio presente na escala Likert de 5 pontos.

Este dado apresentou o menor valor quando comparado aos demais constructos indicando que as empresas não possuem ou não tratam em suas culturas um modelo formal de estratégia e políticas ambientais bem definidas.

Destaca-se a possibilidade de formulação de políticas ambientais bem definidas, busca de produtos, serviços e parceiros comerciais que implantaram ou já praticam a tecnologia da informação verde e/ou ações sustentáveis ao meio ambiente.

Continuando com as análises das questões que fazem parte deste constructo, a primeira delas (5.1) mostra que a média das respostas presentes possui valores próximos a marca média (3,30), ou seja, os pesquisados não concordam totalmente e nem discordam totalmente dessas ações, o que demonstra e faz uma conexão ao parágrafo anterior que trata das políticas ambientais formais e definidas, as quais podem ser implantadas nas estratégias organizacionais e na cultura da empresa.

Sobre a busca de parceiros comerciais que possuem preocupações ambientais, a média das respostas (2,90) ficou abaixo da linha central (3,00), o que apresenta que na percepção ambiental sobre fornecedores os participantes deste estudo não percebem em suas organizações claras informações sobre esse tema. Assim, novamente é possível enxergar uma oportunidade de desenvolver ações proativas, como arranjo produtivo local e com força política na região, pelo incentivo da contratação e produtos e serviços de empresas que possuem certificações ambientais.

Essa iniciativa fortalece a imagem das organizações que contratam e fornecem produtos e/ou serviços que tratam em sua cultura e estratégia a preocupação com o meio ambiente e com futuro dos recursos naturais. Como exposto durante a presente dissertação, estudos anteriores demonstram que esse será um movimento natural em que a demanda empurrada pelos consumidores, por produtos e serviços ambientalmente sustentáveis, será tendência cada vez mais forte nos próximos anos.

Na questão 5.3, a média de 2,90 se repete sobre as organizações possuírem estratégias e políticas ambientais bem definidas. Da mesma forma, o incentivo e a orientação por parte da organização à reciclagem de produtos computacionais e à economia de energia e outros recursos também repercutem na percepção de seus quadros de colaboradores no que se refere a posturas que focam a sustentabilidade ambiental. Por mais que sejam praticadas de forma diária, o não monitoramento dessas atividades e a existência políticas claras e definidas sobre a gestão das ações de sustentabilidade por parte das organizações, podem não chegar a apresentar índices satisfatórios quanto aos resultados ambientais relacionados à imagem da própria organização sobre este fato.

Os estudos de Chan, He, Chan, & Wang (2012), demonstram que, embora as orientações ambientais internas e externas exerçam uma influência positiva e significativa na prática da compra ecológica e da cooperação com o cliente, a orientação ambiental interna também serve como um impulsionador significativo para a prática de recuperação de investimentos.

Ainda segundo os autores, a intensidade competitiva fortalece a influência positiva da cooperação do cliente no desempenho corporativo. No geral, as constatações explicam a importância para as empresas, em particular aquelas que operam em condições de mercado altamente competitivas, cultivarem uma cultura corporativa pró-ambiental e melhorarem sua sensibilidade para ressaltar as demandas ambientais das partes interessadas externas, buscando uma gestão mais ecológica.

O último questionamento (5.4) sobre a consciência socioambiental das organizações em estudo ficou com média de 3,23, permitindo o questionamento se as empresas em que os respondentes trabalham podem ser consideradas ambientalmente sustentáveis em suas visões. O valor final (3,23) pouco acima da média demonstra que há grande oportunidade para as organizações vinculadas ao arranjo produtivo local Iguassu IT visando a desenvolver suas linhas organizacionais voltadas a estratégias e políticas ambientais claras e bem definidas. A Tabela 12 apresenta os dados para o constructo orientação ambiental, observados a partir dos cargos ocupados pelos respondentes.

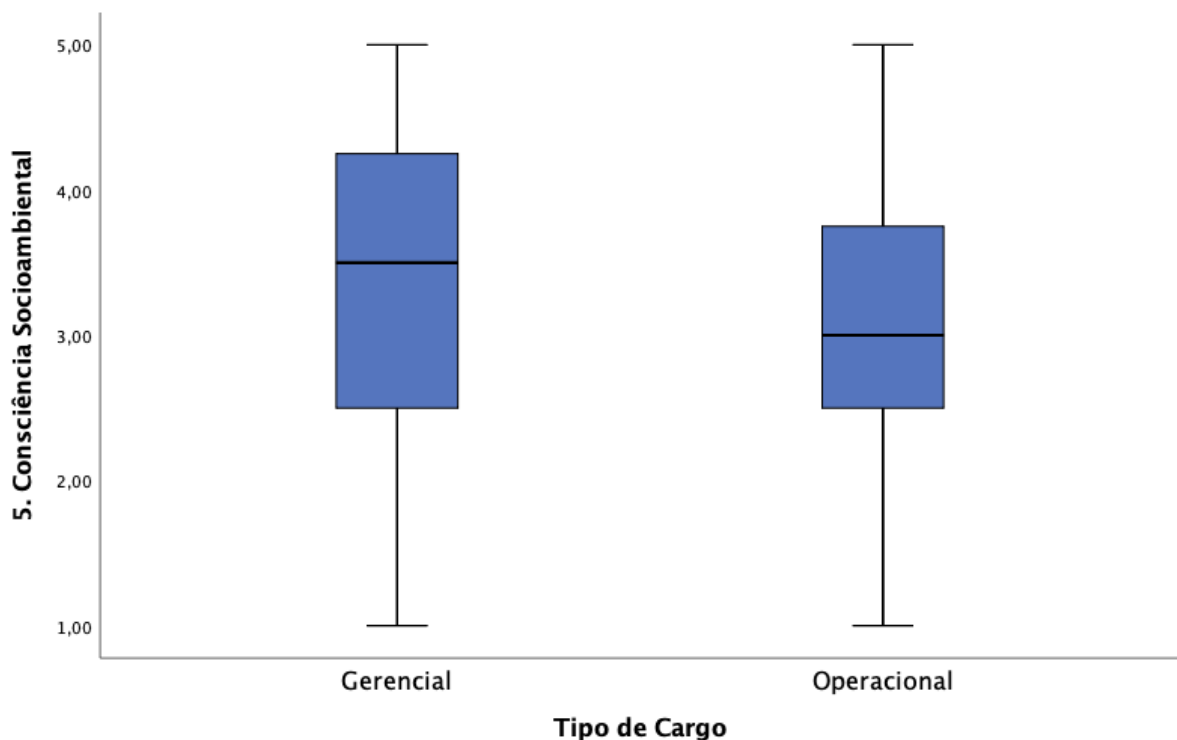
Tabela 12.

Descritivo dos Cargos Gerenciais e Operacionais – Consciência Socioambiental.

Orientação Ambiental	Respondentes	Média	Desvio Padrão
Gerencial	25	3,23	1,19
Operacional	90	3,04	0,98
Total Geral	115	3,08	1,03

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Conforme a Tabela 12, essa percepção quando comparada entre os grupos gerenciais e operacionais ficam muito próximas, 3,23 e 3,04 respectivamente, o que mostra que a consciência socioambiental possui forte âmbito para ser melhorada e desenvolvida dentro das organizações em estudo, independente do cargo que ocupam os respondentes. Em continuação, é apresentada a Figura 16 que indica a distribuição das médias conforme o gráfico de *boxspot*.

**Figura 16.** *Boxspot* Consciência Socioambiental

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Por fim, observa-se o último constructo analisado, cujo objetivo é realizar a confirmação se houve ou não a diferença entre as percepções dos grupos avaliados (Gerencial e Operacional). Foi possível inferir que percepção dos dois grupos não apresentou diferença significativa, apresentando p.valor de 0,344.

4.2.8 Análise dos Resultados

Observa-se, neste estudo, que diversas iniciativas têm sido adotadas pelas organizações, o que vem tornando as atividades de TI cada vez mais sustentáveis. O modelo desenvolvido por Lunardi *et al.* (2014a), o qual foi aplicado nesta dissertação, busca avaliar o grau da utilização da tecnologia da informação verde nas organizações e considera a natureza multidimensional da TI Verde, permitindo que praticantes a utilizem para traçar diferentes opções estratégicas, de modo a tornar sua área de TI mais autossustentável.

Após a aplicação do instrumento utilizado neste estudo, e a obtenção das respostas de 115 colaboradores de 23 empresas vinculadas ao arranjo produtivo local Iguassu IT, localizado no oeste paranaense, percebeu-se que as dimensões de **orientação ambiental** e **ações sustentáveis** foram as dimensões mais efetivas nas organizações estudadas.

Aparentemente, elas se destacam como os principais desencadeadores da presença da tecnologia da informação verde nestas empresas. Ou seja, o incentivo e a orientação por parte da organização à reciclagem de produtos computacionais e à economia de energia e outros recursos, também repercutem na percepção dos colaboradores, sendo eles gestores ou funcionários operacionais, quanto à presença de uma postura desenvolvida para o pensamento voltado a sustentabilidade. Na Tabela 13 são apresentadas as informações compiladas das cinco dimensões trabalhadas durante a execução deste estudo.

Tabela 13.

Análise Descritiva - Avaliação da Tecnologia da Informação Verde.

Análise Descritiva – Avaliação da Tecnologia da Informação Verde	Respondentes	Média	Desvio Padrão
1. Orientação Ambiental	115	3,90	0,92
1.1 Incentiva a reciclagem de produtos computacionais (por exemplo, papel, cartucho, computador).	115	4,20	1,03
1.2 Faz comunicação constante para apagar a luz ao sair, usar o modo descanso e desligar o computador após seu uso.	115	4,09	1,08
1.3 Faz recomendações aos funcionários de como economizar energia com os produtos computacionais.	115	3,43	1,22
2. Ações Sustentáveis	115	3,86	0,85
2.1 Faz remoção dos equipamentos computacionais que não estão em uso.	115	4,14	0,99
2.2 Tem feito suas últimas aquisições tecnológicas levando em consideração a eficiência energética.	115	3,57	1,16
2.3 Possui produtos computacionais eficientes em	115	3,86	1,00

termos de energia.			
2.4 Implementa estratégias para melhor utilização dos produtos computacionais (função repouso, refrigeração, área física, virtualização).	115	3,85	1,07
3. Monitoramento das Atividades de TI	115	3,66	0,93
3.1 Controla os custos com manutenção dos equipamentos computacionais.	115	4,09	0,96
3.2 Gerencia o desempenho dos equipamentos computacionais.	115	3,83	1,07
3.3 Controla a impressão de documentos feita pelos funcionários.	115	3,35	1,40
3.4 Gerencia o consumo de energia das diferentes tecnologias computacionais.	115	3,38	1,07
4. Expertise Ambiental	115	3,34	0,96
4.1 Tem conhecimento sobre como diferentes tecnologias computacionais podem funcionar de forma mais eficiente.	115	3,77	1,06
4.2 Busca novas formas de redução do consumo de energia dos produtos computacionais (computadores, servidores, <i>datacenters</i>).	115	3,47	1,10
4.3 Tem conhecimento sobre as tecnologias computacionais mais limpas e eficientes existentes no mercado.	115	3,63	1,07
4.4 Busca identificar casos de outras empresas que economizaram energia e dinheiro, por meio da utilização de tecnologias computacionais mais limpas.	115	3,29	1,18
4.5 Possui um programa de conscientização sobre o uso racional dos recursos computacionais.	115	2,82	1,32
4.6 Recorre a diferentes fontes para identificar tendências computacionais mais limpas e econômicas (seminários, livros, reportagens, consultorias).	115	3,04	1,17
5. Consciência Socioambiental	115	3,08	1,02
5.1 Possui estratégias e políticas para a utilização de recursos naturais (água, luz, papel).	115	3,30	1,22
5.2 Procura parceiros comerciais que têm preocupações ambientais.	115	2,90	1,21
5.3 Possuem estratégias e políticas ambientais bem definidas.	115	2,90	1,16
5.4 Pode ser considerada ambientalmente sustentável.	115	3,23	1,09

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

A Figura 17 apresenta um panorama das médias dos constructos estudados que representam, então, o grau de utilização de TI Verde pelos funcionários das empresas pesquisadas.

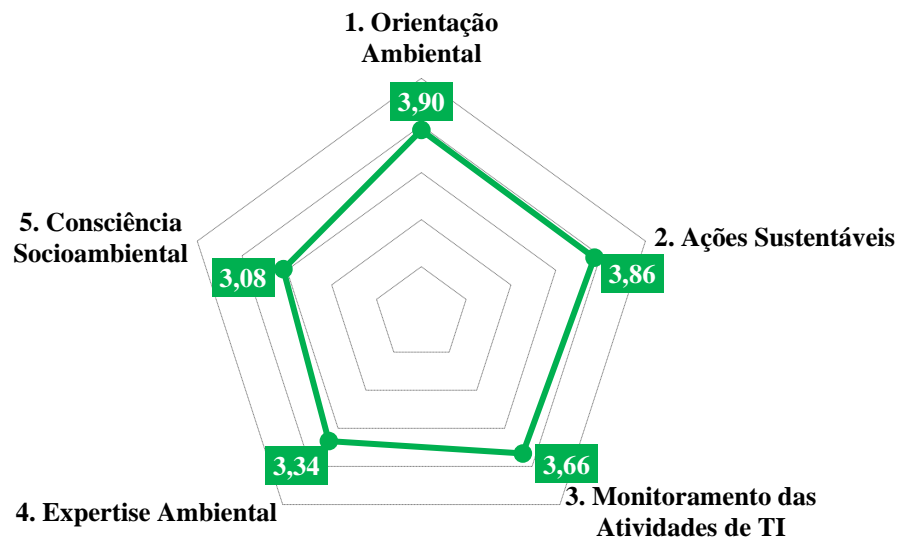


Figura 17. Radar de Distribuição das Médias dos Constructos.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

A consciência socioambiental, por sua vez, mostrou-se como o constructo com menor grau de avaliação por parte das organizações estudadas, visto que questões ambientais são identificadas dentro delas porém não são apresentadas como objetivo macro das operações estratégicas das empresas. Por sua vez, a percepção reduzida quanto a presença e o desenvolvimento de políticas ambientais claras, estratégias voltadas ao meio ambiente, além da ampliação da cultura sustentável dentro das organizações, reflete nos valores baixos, percebidos durante a aplicação deste estudo.

Esses pontos que foram adotados também dentro das dimensões *expertise* ambiental e monitoramento das atividade de TI, demonstram que os colaboradores e gestores das organizações estudadas entedem e reconhecem a importância da tecnologia da informação verde voltada para a redução dos impactos ao meio ambiente, como redução de gastos energéticos, consumo correto dos equipamentos computacionais e o seu descarte adequado.

Porém, quando deparado com políticas definidas de maneira formal e incorporadas às estratégias das organizações, é notório que há uma baixa percepção por parte dos respondentes quanto a esse assunto. Assim, as corporações estudadas possuem uma excelente oportunidade de avançar nesses quesitos dentro da região oeste paranaense, formulando políticas claras e ações estratégicas em *prol* ao meio ambiente, aumentando a percepção do quadro de colaboradores quanto as iniciativas sustentáveis e melhorando a imagem das

organizações frente ao mercado e seus consumidores quanto seu posicionamento positivo à sustentabilidade.

Os autores do modelo utilizado neste trabalho, Lunardi *et al.* (2014a), apresentam ações sustentáveis dentro da tecnologia da informação que podem ser adotadas para as organizações avançarem em suas ações proativas sustentáveis, que são exemplos os quais vêm sendo seguidos com maior frequência no meio empresarial, sendo eles:

a) Adoção de iniciativas que melhorem a utilização da infraestrutura de TI (como a reorganização dos *datacenters* e a utilização de *thin clients*);

b) Práticas organizacionais que melhorem a eficiência energética e reduzam os impactos ambientais (como o uso da função repouso, a digitalização de documentos e a correta reciclagem ou o descarte de componentes e equipamentos obsoletos); e

c) Produtos e serviços de TI ambientalmente mais saudáveis (como a aquisição de equipamentos computacionais mais eficientes energeticamente).

Na Figura 18 é possível analisar e comparar as médias de respostas obtidas no instrumento aplicado por tipo de cargo (gerencial e operacional) dos respondentes pesquisados.

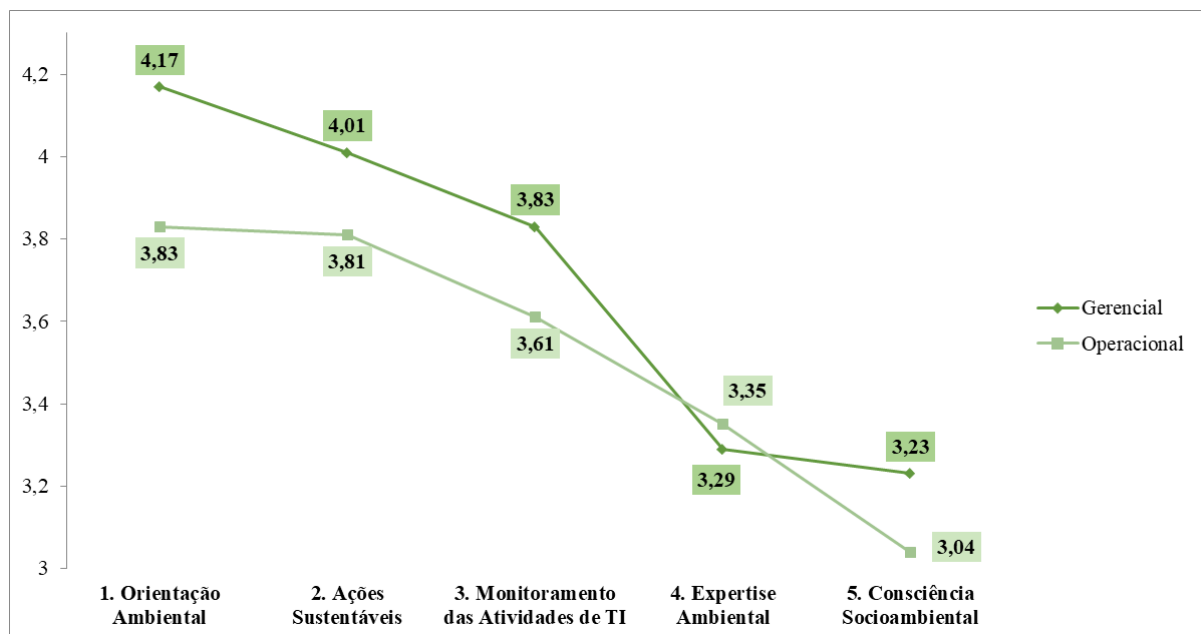


Figura 18. Análise das Médias dos Constructos por Tipo de Cargo.

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Ao analisar os comparativos das médias das respostas por parte dos pesquisados, é possível observar que a percepção dos gestores das empresas estudadas é basicamente

superior em quase todas as dimensões, com exceção da *expertise* ambiental. As notas mais elevadas podem ser reflexos da aproximação dos gestores com as atividades voltadas a aquisição e gerenciamento dos ativos eletrônicos, papel que, geralmente, é desenvolvido nas funções de comando.

Após a validação por meio do Teste de Mann-Whitney, foi possível confirmar que a verificação das respostas é muito próxima, com exceção do constructo orientação ambiental, que demonstrou a existência de uma diferença significativa entre as percepções dos gestores quando comparadas aos colaboradores com funções operacionais.

Mesmo assim, dentro da cultura das empresas ainda é possível verificar que as médias dos dois grupos ainda estão próximas, logo, a percepção de gestores e colaboradores com papéis operacionais estão bem ligadas, demonstrando que as iniciativas em busca da sustentabilidade no setor da tecnologia da informação são percebidas por ambos os grupos.

Por fim, com o intuito de buscar o equilíbrio entre economia e sustentabilidade é necessário criar normas empresariais e sociais coletivas para o gerenciamento dos impactos das ações organizacionais no meio ambiente. Assim sendo, a procura pela ecoeficiência entende-se pelo fornecimento de produtos e serviços com valores competitivos, ao mesmo tempo que esses reduzem os impactos negativos no meio ambiente e a destacam eficiência do manejo dos recursos naturais utilizados na produção do ciclo de vida dos produtos e serviços, ou seja, produzir mais com menos, mantendo ou aumentando seus lucros sem infligir impactos ao meio ambiente (Salles, Alves, Dolci, & Lunardi, 2013).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As grandes pressões às quais as empresas estão sujeitas diariamente, como forças internas e externas ao seu controle, à exemplo de fornecedores, clientes, concorrentes, órgãos governamentais e sociedade, que procuram em organizações de confiança práticas sustentáveis e que estejam de acordo com as normas estabelecidas para critérios que almejam a conservação do meio ambiente, e buscando pelo equilíbrio que trata a sustentabilidade: econômico, social e ambiental; apresentam-se como um desafio de complexo enfrentamento em seus planejamentos estratégicos.

Por esse ângulo, Lunardi *et al.* (2014a), apresentam a tecnologia da informação verde, ou simplesmente, TI Verde como protagonista do papel da TI, sendo causadora e estimuladora da sustentabilidade, tendo responsabilidade pela manutenção e redução das despesas em aquisições de tecnologias da informação e comunicação e pelo desenvolvimento de uma imagem positiva e construtiva das organizações quanto a quesitos ambientais e apoio às estratégias corporativas.

Os referidos autores ainda citam que a implantação dos modelos sustentáveis na área da TI é capaz de desenvolver valor tanto para as empresas que a praticam, quanto à sociedade que convive com essas tecnologias, ao passo que os benefícios reconhecidos com seu uso superam as despesas ou custos investidos no planejamento e na adoção das práticas sustentáveis na área de tecnologia da informação. Ademais, as recompensas por esses investimentos podem vir a alcançar as variáveis sociais, ambientais e econômicas, além da imagem da organização perante seus clientes e colaboradores. O que se tem como plausível a destacar é que empresas as quais não avaliarem esses requisitos poderão atrair menos atenção no mercado, reduzindo dessa forma sua participação diante da concorrência.

Assim, os arranjos produtivos locais, ou APLs, os quais podem ser definidos como uma aglomeração de empresas dentro de determinada região que buscam na cooperação o desenvolvimento de uma região, gerando a interação, troca de conhecimento e inovação, tornam-se figuras essenciais para a disseminação da cultura e das ações que visam à sustentabilidade dentro das suas respectivas áreas de atuação.

Em seguida, e partindo para o objeto de estudo desta dissertação, a Iguassu IT é um arranjo produtivo local, fundada no ano de 2008, que tem como objetivo desenvolver as empresas de tecnologia da informação associadas ao arranjo no oeste paranaense.

Mesmo sendo fundada há menos de duas décadas, já apresenta resultados positivos para a evolução da área na região em que atua, proporcionando desenvolvimento e crescimento para as empresas em que está associada, sendo que muitas delas já perceberam que o crescimento coletivo apresenta resultados superiores e mais rápidos quando comparadas a esforços individuais.

Nesse contexto, a presente dissertação foi guiada pela questão de pesquisa: como são aplicadas as práticas de Tecnologia da Informação Verde nas empresas vinculadas ao arranjo produtivo local Iguassu IT?

Tal questionamento foi possível responder, alinhados aos objetivos gerais e específicos presentes neste trabalho, por meio da aplicação de um modelo estruturado de pesquisa que buscou utilizar uma proposta sintética, para conhecimento do grupo amostral investigado, sobre o conhecimento de práticas sustentáveis na tecnologia da informação, ou como também conhecida, TI Verde.

Pode-se concluir que as empresas estudadas e vinculadas a APL Iguassu IT, possuem conhecimento sobre tais práticas, e por mais que as análises apresentem uma média indicando a aplicação tímida de tais modelos, há preocupações reais sobre os impactos que a má utilização dos recursos computacionais possa causar ao meio ambiente.

Buscando alcançar o objetivo geral desta pesquisa, que é analisar as práticas sustentáveis da tecnologia da informação verde em empresas vinculadas ao arranjo produtivo local Iguassu IT, este estudo demonstrou que, de fato, as empresas vinculadas a APL possuem conhecimentos sobre as práticas sustentáveis na utilização e manutenção de seus ativos tecnológicos.

Nesse âmbito, buscando fortalecer ainda mais as práticas de tecnologia da informação verde nessas organizações, uma estratégia que pode vir a ser adotada é a conscientização dos colaboradores e a inclusão da consciência verde na cultura das empresas, buscando um futuro de pessoas capacitadas e ambientadas à preservação do meio ambiente. As pesquisas do setor indicam que a área da TI vai crescer e tornar-se cada vez mais presente na realidade das corporações, sendo fundamental essa visão orientada à sustentabilidade, já que a área é uma das principais utilizadoras de recursos naturais como energia elétrica.

As certificações de sustentabilidade são um caminho que podem vir a incrementar a qualidade nas empresas da região, servindo como exemplo para outros grupos empresariais. Essas certificações permitirão às associadas ao arranjo Iguassu-IT que possam ter a mesma qualidade sustentáveis que qualquer outra empresa que as possua, ganhando visibilidade e confiança, contribuindo assim ao meio ambiente e melhorando a imagem das organizações locais.

Implantações estratégicas nas áreas da tecnologia da informação em infraestrutura, economias energéticas, reduções de emissão de gás carbono dos equipamentos utilizados, reciclagem correta dos componentes eletrônicos e da escolha na aquisição de produtos e serviços verdes, são exemplos claros das tendências futuras apresentadas por empresas e órgãos governamentais que ditarão o futuro da tecnologia da informação nas empresas. Da mesma maneira, todos esses esforços são receptíveis e vistos com bons olhos por parte dos consumidores dos produtos e serviços dispostos por seus fornecedores.

Outros exemplos são: eficiência da utilização nos sistemas de refrigeração de *data centers*, ações simples como desligar luzes e equipamentos eletrônicos, descarte correto de baterias e equipamentos eletrônicos em desuso que já demonstram o início do desenvolvimento de uma consciência ambiental. Lembrando que essas iniciativas não se restringem apenas a um setor dentro das empresas, e sim, a todos, o que aumenta a eficácia das corporações dentro das iniciativas sustentáveis.

O modelo apresentando por Lunardi *et al.* (2014a), busca apresentar a natureza multidimensional da TI Verde, permitindo que os pesquisadores a utilizem para analisar e aplicar diferentes opções estratégicas, de maneira a tornar a tecnologia da informação mais autossustentável. O instrumento adotado foi aplicado a 115 colaboradores e gestores de 23 empresas vinculadas ao arranjo produtivo local Iguassu IT, do oeste paranaense. Como no estudo original de Lunardi *et al.* (2014a), foi possível identificar que as ações sustentáveis e a orientação ambiental foram as dimensões com resultados mais positivos nas organizações deste estudo. À primeira vista, essas se diferenciam sendo as ações mais presentes da tecnologia da informação verde nas empresas estudadas.

Dessa maneira, a presente dissertação é definida como um esforço complementar para o avanço dos estudos em tecnologia da informação verde, por meio de da aplicação de ferramentas desenvolvidas para a área, utilização da teoria e aplicação de métricas para avaliar a utilização da TI Verde nas organizações em estudo. Assim, procurou-se compreender o grau de utilização das iniciativas sustentáveis na área da tecnologia da informação e comunicação nas empresas associadas ao arranjo produtivo local Iguassu IT.

Fundamentado pela percepção de que as empresas estão sob crescente pressão por seus consumidores, órgãos reguladores, ONGs, *stakeholders*, concorrentes, entre demais envolvidos para equilibrar os três pilares da sustentabilidade (social, econômico e ambiental), o fortalecimento da adesão da tecnologia da informação verde, amplia possibilidades estratégicas e competitivas das companhias.

Esta dissertação apresenta contribuições à área de tecnologia da informação, em destaque, pois, como já apresentado na revisão da literatura, a exploração da temática de tecnologia da informação e sustentabilidade é escassa tanto nas literaturas acadêmicas, quanto nas práticas empresariais.

Referente às contribuições práticas desta dissertação e a possibilidade de expandir os estudos acadêmicos sobre tecnologia da informação verde e o conhecimento do tema para as empresas estudadas e seus colaboradores, esta serve também como uma forma de ampliar a consciência ambiental e a importância do uso responsável da TI como forma de amenizar os impactos no meio ambiente, servindo como base, não somente às empresas de tecnologia da informação, mas a todos os setores da economia que utilizam dos recursos tecnológicos dentro de suas organizações.

Importante destacar que as organizações e o arranjo escolhidos para a presente dissertação, por estarem em uma única região, foram selecionadas por conveniência e sem definições estatísticas, limitando e não podendo generalizar o resultado para todas as empresas envolvidas com tecnologia da informação e comunicação na região.

Com este trabalho, pretendeu-se alavancar os estudos teóricos e práticos da aplicação da tecnologia da informação verde, estimulando a sustentabilidade e a eficiência ambiental nas organizações. Mesmo tratando-se de um tema relativamente novo no cenário de pesquisa brasileiro, tanto em pesquisa acadêmica quanto em aplicabilidade nas empresas, o estudo se torna relevante para ampliação das visões a respeito do tema e sua aplicabilidade aos campos da ciência social aplicada.

Como sugestões para estudos futuros, recomenda-se ampliar as pesquisas na área da tecnologia da informação verde, não somente com empresas na área da tecnologia da informação, mas sim nos mais diversos setores organizacionais e econômicos com o intuito de validar o contexto e semelhança entre o presente estudo, servindo também como fator para conscientização da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

- Ahmed, A. A., Abu-Naser, S. S., El Talla, S. A., & Al Shobaki, M. J. (2018). The Impact of Information Technology Used on the Nature of Administrators Work at Al-Azhar University in Gaza.
- Albertin, A. L. (2001). Valor estratégico dos projetos de tecnologia de informação. *Revista de Administração de Empresas*, 41(3), 42-50.
- Amin, A. (1993). The globalization of the economy: an erosion of regional networks. *The Embedded Firm: On the Socioeconomics of Industrial Networks*. L.: Routledge, 278-295.
- Boyle, G. (2004). Renewable energy. *Renewable Energy*, by Edited by Godfrey Boyle, pp. 456. Oxford University Press, May 2004. ISBN-10: 0199261784. ISBN-13: 9780199261789, 456.
- Bueno, A. M. (2006). *Arranjos Produtivos Locais: Análise da Caracterização do APL de Ponta Grossa com Base nos Indicadores*. Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, Brasil.
- Cardozo, R. S., & Murarolli, P. L. (2015) Juventude e sustentabilidade: novas tecnologias para um mundo sustentável. *Perspectivas em Ciências Tecnológicas*, 6 (6), 153-158.
- Ceolin, A. C., Abicht, A., Corrêa, A., Pereira, P., & Silva, T. (2008). Sistemas de informação sob a perspectiva de custos na gestão da pecuária de corte gaúcha. *Custos e@ gronegocio on-line*, 4.
- Cervieri, C. M. (2008). Desafios para uma Política Nacional de Apoio aos APLs. *T&C Amazônia*, 24-32.
- Chan, R. Y., He, H., Chan, H. K., & Wang, W. Y. (2012). Environmental orientation and corporate performance: The mediation mechanism of green supply chain management and moderating effect of competitive intensity. *Industrial Marketing Management*, 41(4), 621-630.
- Ciliska, D. K., Pinelli, J., DiCenso, A., & Cullum, N. (2001). Resources to enhance evidence-based nursing practice. *AACN Clinical Issues*, 12, 520-528.
- Davis, F. D. (1993). User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts. *International journal of man-machine studies*, 38(3), 475-487.
- Dias, G. F. (2015). *Influência de Macro e Micro Fatores na Adoção de Práticas de TI Verde em Instituições de Ensino Superior Brasileiras: Uma Pesquisa à Luz da Teoria Da Crença-Ação-Resultado*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.

- Dias, J. A. S. (2013). *Gestão Verde de Tecnologia da Informação e Comunicação Fatores que Influenciam a sua Adoção em Grandes Empresas Usuárias no Brasil*. Dissertação de mestrado, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP, Brasil.
- Dolci, D. B., Lunardi, G. L., Salles, A. C., & Alves, A. P. F. (2015). Implementation of green IT in organizations: A structurational view. *Revista de Administração de Empresas*, 55(5), 486-497.
- Dutta, S., Geiger, T., & Lanvin, B. (2015). The global information technology report 2015. In *World Economic Forum*. 1(1), 80-85.
- Galvão, C. M., Sawada, N. O., & Trevizan, M. A. (2004). Revisão sistemática. *Rev Latino-am enfermagem*, 12(3), 549-56.
- Gianell, A. (2016). *Práticas Sustentáveis em TI Verde no Instituto Federal de São Paulo: Limites e Possibilidades*. Dissertação de mestrado, Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino FAE, São João da Boa Vista, SP, Brasil.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. São Paulo: Atlas, 2008.
- Goldenberg, E. P. (1999). Quatro funções da investigação na aula de Matemática. *Investigações matemáticas na aula e no currículo*, 35-49.
- Gouvea, R., Kapelianis, D., & Kassicieh, S. (2018). Assessing the nexus of sustainability and information & communications technology. *Technological Forecasting and Social Change*, 130, 39-44.
- Hopwood, B., Mellor, M., & O'Brien, G. (2005). Sustainable development: mapping different approaches. *Sustainable development*, 13(1), 38-52.
- Hounsell, D. & Winn, V. (1981). Qualitative approaches to the study of information problems. *Social Science Information Studies*, 1(4):205-56.
- Iguassu IT. (2018). Arranjo Produtivo Local das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação do Oeste do Paraná. Recuperado em 23 de dezembro de 2018 de <<https://www.iguassuit.com.br/>>
- Iguassu IT. (2018) Regimento Interno. Recuperado em 23 de dezembro de 2018 de <http://www.iguassu-it.org.br/arquivos/Regimento_Interno_Codigo_de_Etica_do_APLTIC_Oeste.pdf/>
- Jayo, M., & Valente, F. (2010). Por uma TI mais verde. *GV-executivo*, 9(1), 52-57.
- Kim, Y. S., & Ko, M. (2010). Identifying Green IT Leaders with Financial and Environmental Performance Indicators. In *AMCIS* (p. 54).
- Laurindo, F. J. B., Shimizu, T., Carvalho, M. D., & Rabechini Jr, R. (2001). O papel da tecnologia da informação (TI) na estratégia das organizações. *Gestão & Produção*, 8(2), 160-179.

- Lunardi, G. L., Alves, A. P. F., & Salles, A. C. (2014). Desenvolvimento de uma escala para avaliar o grau de utilização da tecnologia da informação verde pelas organizações. *Revista de Administração-RAUSP*, 49(3).
- Lunardi, G. L., & Frio, R. S. (2012). Sustentabilidade e tecnologia da informação: um estudo sobre os principais benefícios obtidos por empresas que adotaram a TI Verde. *Anais do XXXI ENEGEP, Bento Gonçalves, RS*.
- Lunardi, G. L., Frio, R. S., & Brum, M. D. M. (2011). Tecnologia da informação e sustentabilidade: levantamento das principais práticas verdes aplicadas à área de tecnologia. *Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia*, 4(SPE), 159-172.
- Lunardi, G. L., Simões, R., & Frio, R. S. (2014). TI Verde: Uma análise dos principais benefícios e práticas utilizadas pelas organizações. *READ-Revista Eletrônica de Administração*, 20(1).
- Mithas, S., Khuntia, J., & Roy, P. K. (2010). Green Information Technology, Energy Efficiency, and Profits: Evidence from an Emerging Economy. In *ICIS* (p. 11).
- Murugesan, S. (2008). Harnessing green IT: Principles and practices. *IT professional*, 10(1).
- Paraíso, M. R. A., Soares, T. O. R., & Almeida, L. A. (2009). Desafios e Práticas para a Inserção da Tecnologia da Informação Verde nas Empresas Baianas: um estudo sob a perspectiva dos profissionais de Tecnologia da Informação 10.5773/rgsa. v3i3. 178. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 3(3).
- Parque Tecnológico Itaipu. (2018) PTI: Oeste do Paraná em Números. Recuperado em 23 de dezembro de 2018 de <http://www.oesteemdesenvolvimento.com.br/src/pagina_arquivo/15.pdf>
- Penna, I. F. R., Dias, T. S., Cunha, D. M., & Oliveira, M. S. P. (2014) Diagnóstico do consumo de papel A4: o caso do Instituto Federal Minas Gerais-campus Governador Valadares-MG. *V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental*.
- Pereira, G. R. B. (2009). *Práticas da TI Verde que Contribuem para o Desenvolvimento Sustentável: Um Estudo de Caso em Indústrias do RN*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.
- Polit, D. F., Beck, C. T., & Hungler, B. P. (2004). *Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização*. Trad. de Ana Thorell. 5. ed. Porto Alegre: Artmed.
- Pontes, F. N., & Giordano, F. (2015). Práticas de TI Verde em uma Empresa Educacional para Fomentar a Responsabilidade Socioambiental. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 4(2).
- Reis, I. W. (2009). *Investigação de Aspectos Verdes na Implantação de um Data Center na Área Industrial de Suape-PE*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, PE, Brasil.
- Robinson, B. H. (2009). E-waste: an assessment of global production and environmental impacts. *Science of the total environment*, 408(2), 183-191.

- Salles, A. C., Alves, A. P. F., Dolci, D. B., & Lunardi, G. L. (2013). *Adoção de práticas de TI verde nas organizações: Um estudo baseado em mini casos*.
- Sandri, E. C., & Medeiros, J. S (2018, outubro) Evolução da Pesquisa em Tecnologia da Informação Verde no Brasil: Revisão Sistemática. *Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, Curitiba, PR, Brasil, 47.
- Schmitz, H., & Musyck, B. (1994). Industrial districts in Europe: policy lessons for developing countries?. *World development*, 22(6), 889-910.
- Schwalbe, K. (2015). *Information technology project management*. Cengage Learning.
- SEBRAE. (2014). Arranjos Produtivos Locais. Recuperado em 23 de junho de 2018 de <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/b8126fa768f69929a146f38122da570b/\\$File/5197.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/b8126fa768f69929a146f38122da570b/$File/5197.pdf)>
- Silva, N. R. (2015). *TI Verde - Armazenamento de Dados e a Eficiência no Data Center de um Banco Brasileiro*. Dissertação de mestrado, Universidade Nove de Julho, São Paulo, SP, Brasil.
- Siqueira, M. L., & Machado, C. M. C. (2013). Atividade extensionista e TI Verde conectando instituição e comunidade. *Revista Brasileira de Computação Aplicada*, 5(2) 18-27.
- Sobral, F. A. (2016). *TI Verde em uma Instituição de Ensino Superior Pública - Um Estudo de Caso*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.
- Sotello, F., Ribeiro, H. A. S., de Souza Conter, A., & Dechechi, E. C. (2018). Fatores que influenciam a inovação aberta: análise do APL Iguassu-IT de tecnologia da informação do oeste do Paraná. *Revista Brasileira de Gestão e Inovação (Brazilian Journal of Management & Innovation)*, 6(1), 95-120.
- Souza, M. A. S. (2013). *Avaliação da utilização de práticas da tecnologia da informação verde no Instituto Federal do Amazonas*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, Brasil.
- Suzigan, W., Furtado, J., Garcia, R., & Sampaio, S. (2004). Clusters ou sistemas locais de produção: mapeamento, tipologia e sugestões de políticas. *Revista de Economia Política*, 24(4), 543-562.
- Triviños, A. N. S. (1987). *A pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas*.
- Yin, R. K. (2015). *Qualitative research from start to finish*. Guilford Publications.
- Yong, C. S. (1992). Tecnologia de informação. *Revista de Administração de Empresas*, 32(1), 78-97.

- Widmer, R., Oswald-Krapf, H., Sinha-Khetriwal, D., Schnellmann, M., & Böni, H. (2005). *Global perspectives on e-waste*. *Environmental impact assessment review*, 25(5), 436-458.
- Zachow, M. (2012). *Análise da Evolução e Competitividade das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação do APL Iguassu-IT no Oeste do Paraná*. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, PR, Brasil.
- Zwicker, A. A. M., & Löbler, M. L. (2017). Construção de um modelo de predição para o consumo de Tecnologia da Informação Verde. *REUNIR: Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade*, 8(3).

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO APLICADO AOS COLABORADORES DAS EMPRESAS PESQUISADAS

Formulário Pesquisa Acadêmica - Tecnologia da Informação Verde

Gênero:	<input type="checkbox"/> Masculino	<input type="checkbox"/> Feminino
Qual a sua idade?	<input type="checkbox"/> Até 18 anos	<input type="checkbox"/> De 19 a 24 anos
	<input type="checkbox"/> De 25 a 29 anos	<input type="checkbox"/> De 30 a 34 anos
	<input type="checkbox"/> De 35 a 39 anos	<input type="checkbox"/> De 40 a 44 anos
	<input type="checkbox"/> De 45 a 49 anos	<input type="checkbox"/> De 50 a 54 anos
	<input type="checkbox"/> De 55 a 59 anos	<input type="checkbox"/> Acima de 60 anos
Qual sua escolaridade:	<input type="checkbox"/> Ensino Fundamental	<input type="checkbox"/> Ensino Médio
	<input type="checkbox"/> Ensino Superior	<input type="checkbox"/> Pós Graduação
	<input type="checkbox"/> Mestrado e/ou Doutorado	
Caso possua superior completo ou cursando, qual a sua formação?	<input type="checkbox"/> Administração, Ciências Contábeis ou Economia	<input type="checkbox"/> Ciência da Computação, Sistema de Informações ou áreas afins
	<input type="checkbox"/> Outros Cursos	
Qual setor a sua empresa atua?	<input type="checkbox"/> Indústria	<input type="checkbox"/> Comércio
	<input type="checkbox"/> Serviços	<input type="checkbox"/> Serviços Públicos
	<input type="checkbox"/> Outro (s)	
Há quanto tempo trabalha na empresa?	<input type="checkbox"/> Menos de 1 ano	<input type="checkbox"/> Entre 1 a 2 anos
	<input type="checkbox"/> Entre 2 a 5 anos	<input type="checkbox"/> Mais de 5 anos
Qual é sua função na empresa?	<input type="checkbox"/> Operacional	<input type="checkbox"/> Supervisão
	<input type="checkbox"/> Gerência	<input type="checkbox"/> Direção
1. Orientação Ambiental	Em uma escala de 1 (sendo discordo totalmente) e 5 (concordo totalmente) como você avalia o tópico:	
1.1 Incentiva a reciclagem de produtos computacionais (por exemplo, papel, cartucho, computador).	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()	
1.2 Faz comunicação constante para apagar a luz ao sair, usar o modo descanso e desligar o computador após seu uso.	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()	
1.3 Faz recomendações aos funcionários de como economizar energia com os produtos computacionais.	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()	
2. Ações Sustentáveis	Em uma escala de 1 (sendo discordo totalmente) e 5 (concordo totalmente) como você avalia o tópico:	
2.1 Faz remoção dos equipamentos computacionais que não estão em uso.	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()	
2.2 Tem feito suas últimas aquisições tecnológicas levando em consideração a eficiência energética.	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()	
2.3 Possui produtos computacionais eficientes em termos de energia.	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()	
2.4 Implementa estratégias para melhor utilização dos produtos computacionais (função repouso, refrigeração, área física, virtualização).	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()	

3. Monitoramento das Atividades de TI	Em uma escala de 1 (sendo discordo totalmente) e 5 (concordo totalmente) como você avalia o tópico:
3.1 Controla os custos com manutenção dos equipamentos computacionais.	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
3.2 Gerencia o desempenho dos equipamentos computacionais.	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
3.3 Controla a impressão de documentos feita pelos funcionários.	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
3.4 Gerencia o consumo de energia das diferentes tecnologias computacionais.	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
4. Expertise Ambiental	Em uma escala de 1 (sendo discordo totalmente) e 5 (concordo totalmente) como você avalia o tópico:
4.1 Tem conhecimento sobre como diferentes tecnologias computacionais podem funcionar de forma mais eficiente.	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
4.2 Busca novas formas de redução do consumo de energia dos produtos computacionais (computadores, servidores, <i>datacenters</i>).	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
4.3 Tem conhecimento sobre as tecnologias computacionais mais limpas e eficientes existentes no mercado.	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
4.4 Busca identificar casos de outras empresas que economizaram energia e dinheiro, por meio da utilização de tecnologias computacionais mais limpas.	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
4.5 Possui um programa de conscientização sobre o uso racional dos recursos computacionais.	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
4.6 Recorre a diferentes fontes para identificar tendências computacionais mais limpas e econômicas (seminários, livros, reportagens, consultorias).	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
5. Consciência Socioambiental	Em uma escala de 1 (sendo discordo totalmente) e 5 (concordo totalmente) como você avalia o tópico:
5.1 Possui estratégias e políticas para a utilização de recursos naturais (água, luz, papel).	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
5.3 Procura parceiros comerciais que têm preocupações ambientais.	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
5.4 Possui estratégias e políticas ambientais bem definidas.	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()
5.5 Pode ser considerada ambientalmente sustentável.	1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO E AUTORIZAÇÃO PELO PRESIDENTE DA IGUASSU IT

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO E AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO

Participantes da pesquisa

Nome do Pesquisador: Emanuel Campigotto Sandri

Endereço: _____

Contatos: _____

E-mail: _____

Celular: _____

RG: _____ CPF: _____

Nome do responsável do grupo pesquisado: _____

Contato: _____

E-mail: _____

Celular: _____

Razão Social: _____

Aceito participar na pesquisa de pós-graduação, Mestrado Profissional em Administração, intitulado **PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE: ESTUDO DE CASO NO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL IGUASSU IT**, desenvolvido pelo pesquisador **EMANUEL CAMPIGOTTO SANDRI**, acadêmico vinculado ao **Curso de Mestrado Profissional em Administração, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE**, *campus* Cascavel – Paraná, sob a orientação da **PROFESSORA DOUTORA SANDRA MARA STOCKER LAGO**.

Autorizo o registro de informações, cuja cópia das pesquisas ou material editado me será entregue. Estou ciente de que apenas o pesquisador terá acesso as minhas informações de forma direta. Qualquer outra utilização destas informações, no todo ou sem parte, editado ou não, seja na forma de produção, de publicação e de estudos acadêmicos, como tese, artigos científicos, livros, slides, entre outros, será feito respeitando meu anonimato e privacidade, identificando os pesquisados e seus papéis ou funções desempenhadas de forma anônima nesta pesquisa, que poderá ter seu nome registrado na pesquisa como instituição participante.

Fui ainda informado que o material ficará de posse do pesquisador pelo prazo previsto em Lei, de cinco anos, sendo posteriormente destruído.

Estou ciente de que minha autorização é voluntária, não remunerada e que minha recusa poderá ocorrer a qualquer momento, sem qualquer prejuízo para mim.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para a publicação e a divulgação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia deste documento.

Por ser verdade, assino de livre vontade.

Cascavel, ____ de _____ de 2018.