

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

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

MÁRCIO ANTONIO DOS SANTOS SOUZA

MANAUS
2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MÁRCIO ANTONIO DOS SANTOS SOUZA

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

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, na área de concentração Gestão Ambiental.

ORIENTADOR: PROF. DR. DANIEL NASCIMENTO-E-SILVA

MANAUS

2013

Ficha Catalográfica
(Catalogação realizada pela Biblioteca Central da UFAM)

Souza, Márcio Antonio dos Santos

S729a Avaliação da utilização de práticas da tecnologia da informação verde no Instituto Federal do Amazonas / Márcio Antonio dos Santos Souza. - Manaus: UFAM, 2013.
138 f.

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção área de concentração Gestão Ambiental) — Universidade Federal do Amazonas, 2013.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Nascimento-e-Silva

1. Tecnologia da informação verde 2. Meio ambiente 3. Impacto ambiental I. Nascimento-e-Silva, Daniel (Orient.) II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

CDU 658.012:504.03(811.3)(043.3)

MÁRCIO ANTONIO DOS SANTOS SOUZA

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

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração Gestão da Produção.

Aprovada em 24 de julho de 2013.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. DANIEL NASCIMENTO E SILVA, Presidente.
Instituto Federal do Amazonas



Prof^a. Dr^a. ELAINE FERREIRA, Membro.
Universidade Federal do Amazonas



Prof^a. Dr^a. OCILEIDE CUSTÓDIO DA SILVA, Membro.
Universidade Federal do Amazonas

DEDICATÓRIA

Pelo apoio incondicional,
dedico este trabalho à minha família:

Maria Luzia (mãe),
Analisther, Luís Carlos, Carlos Fábio
e Antonio Carlos (irmãos) e
Anne Esthela (sobrinha).

In memoriam de
Antônio Vitorino (pai)
e Esther Hermida (avó).

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, a Deus, pelas oportunidades oferecidas na minha carreira profissional e acadêmica;

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), pela oportunidade valiosa no ingresso no Mestrado em Engenharia de Produção;

Ao Reitor do IFAM, Prof. João Martins Dias, pela coragem e idealização desse projeto aos servidores do Instituto;

À Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação, através da Profa. Dra. Ana Mena Barreto e Profa. Dra. Sonia Lima, pela dedicação na realização desse magnífico projeto institucional e de vida;

Aos profissionais de TI da Reitoria e dos campi do IFAM, pelo apoio e participação na pesquisa sobre a TIV, em especial, ao Cavalcante, Tiago, Antônio, André, Francisco, Cristina, Ivan, Sílvio e Hudson;

Ao ex-diretor do Campus Manaus – Zona Leste, Prof. José Maurício do Rêgo Feitoza pelo apoio e incentivo na realização desse projeto;

À Diretoria do Campus Manaus – Zona Leste, pelo apoio e incentivo na realização desse projeto, em especial, ao Prof. Dr. Aldenir Caetano e Ana Cláudia;

À Simone Rodrigues, sem ela eu não estaria realizando esse projeto de vida;

Aos Drs. Alexandre Passito, Jonas Gomes e Augusto César Barreto Rocha, pelas recomendações valiosas na concepção do projeto de pesquisa anterior, que proporcionaram caminhos até eu encontrar este projeto sobre a TIV;

Ao meu primeiro orientador, Dr. Max Fortunato Cohen, pela atenção, força, paciência, recomendações e pelas orientações valiosas no início desse trabalho;

Ao meu orientador, Dr. Daniel Nascimento-e-Silva, pela amizade, parceria, sabedoria, dedicação e pelas valiosas contribuições acadêmicas e profissionais que promoveram uma grande mudança na minha vida profissional e acadêmica;

À Universidade Federal do Amazonas (UFAM), pelo compromisso de proporcionar sempre um ensino de qualidade e a infraestrutura necessária ao desenvolvimento acadêmico e profissional dos alunos;

Aos Coordenadores do curso Engenharia de Produção, Dr. Waltair Vieira Machado e Dra. Ocilde Custódio da Silva, pela dedicação e empenho em proporcionar um curso pautado na qualidade, compromisso e desenvolvimento da educação no Estado do Amazonas;

A todos os professores que ministraram as disciplinas do curso, que contribuíram para a construção do conhecimento aplicado nesse trabalho;

Aos professores da UFAM, Dra. Elaine Ferreira e Dr. Cláudio Dantas Frota, pelas contribuições imprescindíveis para a condução deste trabalho, orientadas durante a qualificação do projeto;

À Dra. Libertalamar Saraiva do IFAM, pela leitura e recomendações durante a qualificação do projeto, como forma de aumentar a qualidade no desenvolvimento desse trabalho;

À secretaria do PEP, em especial a Dona Vera, Williams e ao secretário Francisco Petrônio, pelo apoio e dedicação aos alunos;

Aos colegas da turma do IFAM e demanda social, pelo companheirismo, colaboração e motivação durante todo o curso;

Aos amigos e parceiros de curso Jânio e Jader, pelo companheirismo em todos os momentos durante o curso;

Aos amigos de curso Zenóbia, Edison Soares, Erlison, Izabel, Remo, Bacovis, Regina e Fernando Lima, pelo apoio, incentivo e companheirismo na realização desse trabalho;

Aos amigos especiais, Larissa e Glaice, que nos momentos mais difíceis estiveram sempre me apoiando e torcendo por mim;

E, finalmente, a todas as pessoas que acreditaram, torceram e contribuíram para a realização desse trabalho, em especial, ao seu D.S.L. Ricarte.

Muito obrigado.

*“Sei que o meu trabalho é uma gota no oceano,
mas sem ele, o oceano seria menor.”*

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

Na Era da Informação, as pessoas e as organizações fazem uso de muitos recursos provenientes da área de Tecnologia de Informação (TI) no seu dia a dia. Porém, essas tecnologias quando mal empregadas e concebidas podem representar para as organizações e sociedade, danos ao meio ambiente, tais como: emissão de dióxido de carbono, esgotamento dos recursos naturais para a fabricação de componentes e equipamentos e o uso e descarte inadequado. Diante disso, uma forma de minimizar esses problemas é a adoção de boas práticas da Tecnologia da Informação Verde (TIV), que é definida como sendo uma prática que permite reduzir o impacto da TI no meio ambiente. Neste contexto, este estudo teve como objetivo de avaliar a utilização de práticas da Tecnologia da Informação Verde dos profissionais de TI no Instituto Federal do Amazonas, como forma de reduzir o impacto ambiental. Por meio da utilização de um modelo conceitual que capturasse as percepções de práticas da TIV, com base em um estudo qualitativo, em que os dados primários foram coletados através do método de levantamento *Survey*, e com auxílio de um questionário fechado. Por sua vez, foram utilizados os procedimentos estatísticos, de validação interna (alfa de Cronbach) e externa, e a realização dos testes de hipóteses por meio do Qui-quadrado, para cada elemento das dimensões da TIV. Como resultado, um modelo conceitual foi desenvolvido com base em dimensões analíticas. Para nominar esse conjunto foi criado o novo acrônimo 4Ps da TIV, uma vez que possibilitou a análise da confiabilidade pelo método da validação interna, apresentando para as dimensões da pesquisa em conjunto, uma confiabilidade de 90% que é classificada como excelente. Ao mesmo tempo em que os itens que compõem o questionário têm validação externa por meio de conceitos confiáveis sobre a TIV. Visto que os resultados em dados percentuais apontaram para a Postura Verde, Política Verde, Prática Verde e Produção Verde, respectivamente, (45,5%; 62,5%; 69,2%; 14,3%) de práticas utilizadas pelos profissionais de TI no Instituto. Uma vez em que esses resultados permitem concluir, através de dados percentuais, que o IFAM possui 51,3% de práticas verdes com base nos 4Ps da TIV, como forma de reduzir o impacto ambiental.

Palavras-chave: TIV. 4Ps da TIV. Tecnologia da Informação. Meio ambiente.

ABSTRACT

In the Information Age, people and organizations make use of many resources from the area of Information Technology (IT) in their daily lives. However, these technologies when misused and can represent designed for organizations and society, environmental damage, such as carbon dioxide emissions, depletion of natural resources for the manufacture of components and equipment and the use and inappropriate disposal. Therefore, one way to minimize these problems is the adoption of good practices of Information Technology Green (TIV), which is defined as a practice that can reduce the impact of IT on the environment. In this context, this study aimed to evaluate the practical use of the Green Information Technology IT professionals at the Federal Institute of Amazonas, in order to reduce the environmental impact. Through the use of a conceptual model that captures the perceptions of practice TIV, based on a qualitative study in which the primary data were collected through the survey method Survey, and with the aid of a closed questionnaire. In turn, we used statistical procedures, internal validation (Cronbach's alpha) and external, and tests of hypotheses by chi -square for each element of the dimensions of TIV. As a result, a conceptual model was developed based on analytical dimensions. To name this set was created the new acronym 4Ps of TIV, as it allowed the reliability analysis by the method of internal validation, presenting to the dimensions of collaborative research, a reliability of 90 % which is rated excellent. At the same time that the items of the questionnaire have external validation through concepts reliable on TIV. Since the results in percentage data pointed to the Green Posture, Green Policy , Green Practice and Green Production , respectively (45.5 % , 62.5 % , 69.2 % , 14.3 %) of practices used by professionals IT at the Institute . Once these results indicate that, through data percentage that the IFAM has 51.3 % of green practices based on the 4Ps of the TIV, as a way to reduce the environmental impact.

Keywords: TIV. 4Ps TIV. Information Technology. Environment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Os 4Ps da TIV.....	31
Figura 2 – As Categorias Analíticas da Postura Verde da TIV.....	34
Figura 3 – As Categorias Analíticas da Política Verde da TIV.....	44
Figura 4 – As Categorias Analíticas da Prática Verde da TIV.....	51
Figura 5 – As Categorias Analíticas da Produção Verde da TIV.....	59
Figura 6 – Arquitetura Teórica do Fenômeno da TIV.....	63
Figura 7 – Fundamentos Científicos Metodológicos.....	69
Figura 8 – Esquema Lógico da Construção do Marco Teórico.....	70
Figura 9 – Procedimentos Metodológicos.....	79
Figura 10 – Fases do Marco Teórico.....	80
Figura 11 – Fases do Planejamento do Estudo Empírico.....	82
Figura 12 – Fases da Coleta de Dados.....	83
Figura 13 – Esquema Lógico das Investigações.....	84
Figura 14 – Fases da Geração da Resposta.....	87
Figura 15 – Definição dos parâmetros do Teste Qui-quadrado no SPSS.....	88
Figura 16 – Resultados do Teste Qui-quadrado no SPSS.....	89
Figura 17 – Fases da Geração do Artefato Científico.....	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tipo de Servidor.....	91
Tabela 2 – Sexo dos Servidores.....	92
Tabela 3 – Idade dos Servidores.....	92
Tabela 4 – Função de Chefia dos Servidores	93
Tabela 5 – Tempo de Serviço dos Servidores.....	93
Tabela 6 – Escolaridade dos Servidores.....	94
Tabela 7 – Resultados dos testes Alfa de <i>Cronbach</i> sobre as dimensões da TIV.....	97
Tabela 8 – Resultados dos testes Qui-quadrado para a dimensão Postura Verde.....	99
Tabela 9 – Resultados dos testes Qui-quadrado para a dimensão Política Verde.....	105
Tabela 10 – Resultados dos testes Qui-quadrado para a dimensão Prática Verde.....	110
Tabela 11 – Resultados dos testes Qui-quadrado para a dimensão Produção Verde.....	119

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	<i>Associação Brasileira de Normas Técnicas</i>
CDP	<i>Caracterização e Delineamento da Pesquisa</i>
CISAP	<i>Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública</i>
CMMAD	<i>Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento</i>
CO ₂	<i>Dióxido de Carbono</i>
CPU	<i>Unidade Central de Processamento</i>
<i>E</i>	<i>Frequência esperada</i>
<i>f</i>	<i>Frequência</i>
FCM	<i>Fundamentos Científicos Metodológicos</i>
<i>f_r</i>	<i>Frequência relativa</i>
GEE	<i>Gases de Efeito Estufa</i>
<i>gl</i>	<i>Graus de liberdade</i>
H ₀	<i>Hipótese Nula</i>
H ₁	<i>Hipótese Alternativa</i>
IFAM	<i>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
<i>k</i>	<i>Número de categorias</i>
LAN	<i>Rede de Área Local</i>
MEC	<i>Ministério da Educação</i>
MPOG	<i>Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão</i>
<i>O</i>	<i>Frequência observada</i>
ONU	<i>Organização das Nações Unidas</i>
<i>P</i>	<i>Valor de probabilidade</i>
PC	<i>Personal Computer</i>
PM	<i>Procedimentos Metodológicos</i>

PolV	<i>Política Verde</i>
PosV	<i>Postura Verde</i>
PraV	<i>Prática Verde</i>
ProV	<i>Produção Verde</i>
ROHS	<i>Restrição de uso de Substâncias Nocivas</i>
RSE	<i>Responsabilidade Social Empresarial</i>
SETEC	<i>Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica</i>
SLTI	<i>Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação</i>
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
TCO	<i>Custo Total de Propriedade</i>
TI	<i>Tecnologia da Informação</i>
TIC	<i>Tecnologia da Informação e Comunicação</i>
TIV	<i>Tecnologia da Informação Verde</i>
VM	<i>Máquina Virtual</i>
WEEE	<i>Waste from Eletrical and Eletronic Equipament</i>
α	<i>Nível de Significância</i>
χ^2	<i>Qui-quadrado</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA.....	19
1.2	OBJETIVOS	22
1.3	RELEVÂNCIA DO ESTUDO	23
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	25
2	MARCO TEÓRICO.....	27
2.1	TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE	27
2.2	AS DIMENSÕES ANALÍTICAS DO FENÔMENO TIV – 4Ps DA TIV	30
2.2.1	Postura Verde da TIV	32
2.2.1.1	Sustentabilidade	35
2.2.1.2	Gestão Sustentável	37
2.2.1.3	Conhecimento das leis, normas e diretrizes.....	38
2.2.1.4	Redução de carbono	42
2.2.2	Política Verde da TIV.....	43
2.2.2.1	Aquisição	45
2.2.2.2	Substituição de ativos	46
2.2.2.3	Descarte	47
2.2.3	Prática Verde da TIV.....	49
2.2.3.1	Racionalização de energia	52
2.2.3.2	Racionalização de insumos ou materiais	56
2.2.3.3	Gerenciamento de ativos	57
2.2.4	Produção Verde da TIV	58
2.2.4.1	Projeto	60
2.2.4.2	Fabricação.....	60
2.2.4.3	Tecnologia	61
2.3	ARQUITETURA TEÓRICA DO FENÔMENO DA TIV	63
3	METODOLOGIA DA PESQUISA	64
3.1	CARACTERIZAÇÃO E DELINEAMENTO DA PESQUISA	64
3.1.1	O cenário do estudo	64
3.1.2	Enquadramento da pesquisa	65
3.1.3	Quanto ao método de pesquisa.....	65

3.1.4	Quanto ao tipo de estudo	66
3.1.5	Tipo de pesquisa	66
3.1.6	Sujeitos da pesquisa e unidade de análise	68
3.1.7	Nível de análise	68
3.1.8	Perspectiva de análise.....	69
3.2	QUANTO AOS FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS METODOLÓGICOS	69
3.2.1	Marco teórico	70
3.2.2	Hipóteses da pesquisa.....	71
3.2.3	Instrumentação da pesquisa	72
3.2.4	Dados da pesquisa	73
3.2.5	Aplicação de testes estatísticos	73
3.2.6	Interpretação dos resultados	77
3.3	QUANTO AOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	78
3.3.1	Marco teórico	80
3.3.2	Planejamento do estudo empírico	81
3.3.3	Coleta de dados	83
3.3.4	Geração da resposta	86
3.3.5	Geração do artefato científico	90
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	91
4.1	CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO	91
4.2	VALIDAÇÃO EXTERNA DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	95
4.3	VALIDAÇÃO INTERNA DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	96
4.4	TESTES DE HIPÓTESES QUI-QUADRADO DOS 4Ps DA TIV.....	98
4.4.1	Postura Verde (PosV).....	99
4.4.2	Política Verde (PolV).....	104
4.4.3	Prática Verde (PraV)	110
4.4.4	Produção Verde (ProV)	119
5	CONCLUSÃO.....	124
5.1	CONCLUSÕES SOBRE A UTILIZAÇÃO DE PRÁTICAS DA TIV.....	124
5.2	SUGESTÕES DE TRABALHO FUTURO	128
	REFERÊNCIAS	129
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO	136

1 INTRODUÇÃO

A consciência pública sobre os assuntos relacionados com a sustentabilidade ambiental tem crescido muito nos últimos anos, principalmente, no que se refere aos efeitos que podem ser observados na mudança climática mundial. A humanidade precisa reduzir os impactos com o meio ambiente, ou seja, ser efetivamente sustentável de forma mais rápida. Veiga e Zatz (2008) destacam ainda que o significado da palavra “sustentável” pode ser compreendido como uma ideia quase espontânea ou intuitiva, quando se pensa na obtenção ou extração de recursos naturais renováveis.

Em um contexto de negócios, as organizações têm procurado estar à frente para entender o significado da sustentabilidade no que compreende a um produto, um processo, uma empresa, um setor industrial, ou até mesmo de uma economia inteira (ELKINGTON, 2012). Assim, as organizações passariam por mudanças ou barreiras que precisariam ser superadas à medida que elas se esforçam no sentido de terem uma visão de negócios, pautada em tópicos de aplicação de sustentabilidade nas estratégias de negócios.

Corrêa e Corrêa (2011) ressaltam que a produção sustentável de um modo geral está associada às práticas de produção sustentável que são adotadas pelas gerações atuais, com a finalidade de atingir suas necessidades e sem comprometer as necessidades de gerações futuras. Na prática, isto significa ao mesmo tempo, o alcance dos objetivos relacionados aos aspectos econômicos, ambientais e sociais. Para que isso possa ser de fato uma produção sustentável, se faz necessário que os projetos considerem as formas de produção e a toxidade de matérias-primas, a energia e outros recursos, como forma de produzir, utilizar e reparar o produto.

Desta forma, as organizações podem projetar produtos que consomem menos energia, ou seja, apresentem eficiência energética, e reduza o consumo de recursos naturais, em outras palavras, o uso eficiente de recursos. Portanto, essas iniciativas podem trazer diversos benefícios ao fabricante, tais como, sobre os custos envolvidos e no Custo Total de Propriedade (*Total Cost of Ownership*), ou simplesmente, TCO, do bem. Este, por sua vez inclui o preço pago pelo produto e os custos em decorrência do uso, manutenção e disposição ao cliente.

Os recursos provenientes das Tecnologias da Informação (TI) estão cada vez mais presentes no nosso cotidiano, sejam em um contexto pessoal ou profissional. Isso ocorre

porque a produção e a utilização de recursos de TI crescem a cada dia nas organizações, seja em função do avanço rápido tecnológico, uma vez que se pode obter maior produtividade e qualidade na realização de atividades, ou pela capacidade de agregar mais recursos acreditando que poderá trazer maiores benefícios econômicos ou funcionais para a organização.

Ao mesmo tempo em que a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) vem promovendo mudanças significativas nas atividades e costumes na vida das pessoas e das organizações. As TICs podem ser caracterizadas pelos exemplos: os computadores pessoais; a telefonia móvel, a TV por assinatura, o correio eletrônico (e-mail), a Internet, as tecnologias digitais de captação e tratamento de imagens e sons, as tecnologias de acesso remoto (rede sem fio, ou *wireless*), banco de dados, entre outras.

Num contexto mais amplo, a Tecnologia da Informação consiste em *hardware*, *software* e pessoas envolvidas na obtenção, tratamento, armazenamento, comunicação e disponibilização da informação. A TI tem sido considerada um dos componentes mais relevantes do ambiente empresarial, proporcionando grandes oportunidades para as organizações que têm sucesso no aproveitamento dos benefícios ofertados por este uso (ALBERTIN; ALBERTIN, 2012). Os recursos provenientes de *hardware* compreendem os dispositivos como computadores, periféricos, máquinas servidoras, infraestrutura de comunicação de rede, entre outros. Por outro lado, os recursos oriundos de *software* compreendem o conjunto de programas voltados para os sistemas operacionais, aplicativos e utilitários, sistemas de segurança e de Banco de Dados, e plataformas de desenvolvimento de sistemas de informação, entre outros.

Assim como a TI pode trazer diversas vantagens no seu uso nas organizações, ela pode proporcionar desvantagens em relação a sua má concepção e utilização, isso ocorre porque os recursos provenientes da Tecnologia da Informação contribuem para a emissão de gases de efeito estufa (GEE), neste caso, especificamente, o CO₂ (dióxido de carbono). Esses recursos se forem descartados, diretamente, no meio ambiente é prejudicial, pois eles são formados por matérias-primas com elementos químicos que comprometem o meio ambiente e, consequentemente, a saúde da sociedade. Macedo *et al.* (2010) salienta que as emissões de CO₂ geradas pelos países resultam do progresso com base nas atividades sociais, industriais e econômicas que neles são desenvolvidas. Ou seja, o efeito estufa quando ocorre em condições normais é benéfico para o planeta, mas o problema está no aumento de concentração desses gases de efeito estufa na atmosfera.

De acordo com Dedrick (2010), a Tecnologia da Informação apresenta um grande potencial para aumentar a produtividade de carbono. Assim como a TI é usada para aumentar a eficiência energética dos edifícios, dos sistemas de transporte, das cadeias de suprimento e das redes elétricas. Por outro lado, o autor ressalta que a produção e utilização de computadores é um componente significativo de rápido crescimento do consumo mundial de energia elétrica e as emissões de GEE, um fato que deve ser equilibrado com os benefícios do uso da Tecnologia da Informação Verde, ou simplesmente, TI Verde como é mais conhecida no mundo.

Assim, pode-se afirmar que a TI Verde representa a preocupação com questões de reduzir os impactos que os recursos de TI, mal projetado e usado podem causar ao meio ambiente. Através de iniciativas verdes será possível contribuir significativamente para permitir uma economia de energia, redução de carbono no ambiente, permitir uma conscientização na fabricação de componentes e equipamentos com materiais renováveis e que produzam menos calor.

Para Murugesan (2008) TI verde é descrito como sendo o estudo e a prática de projeto, fabricação, uso e descarte de computadores, servidores e subsistemas associados, tais como monitores, impressoras, dispositivos de armazenamento de dados e de rede de computadores e sistemas de comunicação, de forma eficiente e eficaz com um impacto mínimo ou nenhum sobre o meio ambiente. Este autor destaca ainda que é a soma de economia de energia com gestão de recursos desde as cadeias produtivas, e todo o ciclo que vai da extração de matéria-prima até o final da vida útil do equipamento, incluindo o seu descarte.

Silva e Sousa (2012) ressaltam que a TI Verde se refere ao conjunto de políticas e práticas que tem a finalidade de garantir que as atividades de uma empresa possa produzir o menor impacto ambiental. Com base nessas iniciativas, é que as organizações estão buscando ativamente soluções de TI Verde com a finalidade de maximizar as razões e os benefícios, incluindo a redução de consumo de energia, redução de custos, baixas emissões de carbono e o impacto ambiental, sistemas de melhoria de desempenho e uso, uma maior colaboração e interação entre componentes, economia de espaço, e uma força de trabalho ágil (BOSE; LUO, 2011).

Os termos utilizados na literatura acerca deste fenômeno apresentam-se como Sustentabilidade Ambiental das TIC, TI Verde e Computação Sustentável (BENGTSSON; AGERFALK, 2011). De forma geral, a literatura emprega esses termos como sendo, Tecnologia da Informação Verde, para representa as tecnologias sustentáveis que são usadas

para reduzir os impactos dos recursos oriundos da Tecnologia da Informação no meio ambiente. Mas, após vasculhar as diversas fontes da literatura nacional e internacional, sobre esse tema, optou-se nesse estudo por apresentar como um novo acrônimo, intitulado de TIV. Essa busca foi realizada através da ferramenta da multinacional Google, que disponibiliza aos seus usuários diversos serviços, navegação e pesquisas na plataforma da Internet.

A TIV está se tornando cada vez mais importante para as organizações e sociedade, isso pode ser observado pelo fato de está ganhando mercado, com iniciativas de sucesso em relação às inovações tecnológicas e com as preocupações voltadas para as questões ambientais. Deste modo, a adoção dessas práticas verdes somado com atingimento dos objetivos de produção, proporciona as organizações uma concepção de produtos e utilização de recursos de TI, de forma a reduzir os impactos ambientais, e que a auxilie no desenvolvimento sustentável. Portanto, a TIV é um tema que a cada dia vem ganhando grande importância em todo o mundo. Ao mesmo tempo em que os aspectos ambientais e econômicos estão conduzindo as organizações a se posicionarem através de iniciativas, de forma mais eficiente e sustentável, com relação à concepção de soluções tecnológicas e utilização de seus recursos de TI.

1.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

O Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) é uma Instituição cujo objetivo é promover com excelência educação, ciência e tecnologia. Integra a Rede Federal de Ensino, vinculado ao Ministério da Educação (MEC), e é supervisionado pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. O Instituto foi estruturado mediante integração do Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas e das Escolas Agrotécnicas Federais de Manaus e São Gabriel da Cachoeira. Neste contexto, o Instituto é composto, atualmente, por uma Reitoria e dez campi: Manaus Centro, Manaus Distrito Industrial, Manaus Zona Leste, Coari, São Gabriel da Cachoeira, Presidente Figueiredo, Maués, Parintins, Lábrea e Tabatinga. Ao mesmo tempo em que novos campus estão em processo de planejamento para atender as demandas da educação técnica-profissional do Estado do Amazonas, pois o IFAM está em processo de expansão (IFAM, 2012). Com base neste contexto, que este estudo pretende focar seus esforços para investigar como se comporta o fenômeno da TIV.

Nessas Instituições públicas, embora não se aplique o critério de lucratividade, elas são alvo de constantes pressões e influências internas e externas. Uma vez em que a comunidade busca fazer uso desses serviços visando qualidade, ou seja, que atenda as suas necessidades e expectativas. Essa comunidade está cada vez mais consciente e participativa em busca de qualidade no desenvolvimento da instituição, exigindo maior eficiência na aplicação dos recursos, forçando um posicionamento dos diretores ou profissionais com relação à elaboração de projetos e iniciativas institucionais com diretrizes claras e bem definidas.

Nesse contexto, em se tratando de recursos públicos de TI adquiridos para o suporte a todas as atividades de uma organização pública, estes precisam ser potencializadas quanto ao seu uso. Uma simples atitude de desligar os computadores ou equipamentos com status parado, principalmente no horário de almoço, pode proporcionar a uma instituição no seu montante, uma economia de energia significativa, o aumento do tempo de vida útil desses equipamentos, a redução de CO₂, o aumento da disponibilidade de banda do link de Internet, entre outros benefícios.

Em se tratando de Toner como outro exemplo, o que se observa são gastos elevados no diz respeito à impressão de documentos sem nenhum tipo de controle, ou seja, sem um *software* de gerenciamento que pode abrandar os seus gastos. Os custos de aquisição desses insumos são considerados altos, levando-se em consideração um ano de consumo na organização. Os gastos com impressão e papel são bastante expressivos no orçamento de custeio, e se gerenciados e com boas práticas de uso, essas diferenças de custos poderiam ser empregados na aquisição de outros materiais.

Vale ressaltar que muitas impressões não são nem lidas, que na maioria dos casos são destinadas a lixeira. E no momento que se acaba o toner ou a tinta das impressoras e copiadoras, não se sabe ao certo para onde vão esses reservatórios, qual é o destino desses recipientes que não podem ser arremessados na natureza, pois contém produtos tóxicos em sua composição. Neste contexto, várias formas podem ser implementadas, com base políticas e práticas, para dar um destino certo ou reaproveitamento como forma de reduzir custos, e, principalmente, sem comprometer no impacto socioambiental.

Por outro lado, uma organização pública que considera na sua totalidade, aquisições de soluções tecnológicas mais sustentáveis, que possuem características de consumo de energia e materiais renováveis na sua concepção. Desta forma, a instituição está contribuindo para a redução de custos ao longo do seu uso e, principalmente, forçando que essa prática seja

desenvolvida e transformada em políticas que sejam conduzidas de forma que garanta a adoção de uma postura verde, diante da consciência para assuntos ambientais e aplicação das regulamentações vigentes.

Ao mesmo tempo em que iniciativas sustentáveis são consideradas na sua amplitude, conforme explicita a Instrução Normativa No. 01 de 19 de janeiro de 2010, cujo objetivo é dispor sobre os critérios de sustentabilidade ambiental no que diz respeito à aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal, seja num contexto da administração direta, autárquica e fundacional (COMPRASNET, 2012a). E consta no capítulo 1, das Disposições Gerais:

[...] Art. 1º Nos termos do art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, as especificações para a aquisição de bens, contratação de serviços e obras por parte dos órgãos e entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional deverão conter critérios de sustentabilidade ambiental, considerando os processos de extração ou fabricação, utilização e descarte dos produtos e matérias-primas. (COMPRASNET, 2012a).

E de posse desses equipamentos na Instituição, os profissionais de TI podem adotar iniciativas de implementação dessas tecnologias com procedimentos tecnológicos que visem o melhor aproveitamento e funcionamento dos materiais, a redução do consumo de energia, a projeção e especificação de tecnologias, conforme as normas e procedimentos. Para que isso possa ocorrer, faz-se necessário uma postura proativa e em conformidade com as leis e normas vigentes que regulem a promoção da redução dos impactos ambientais. E, também, com políticas que possam ser institucionalizadas na garantia de otimização de utilização desses recursos. Uma vez que práticas sustentáveis possam ser implementadas de forma efetiva na Instituição, como por exemplos, Virtualização de Servidores, Datacenter Verde e Computação em Nuvem, compreendem maneiras de otimização de recursos, preservação do meio ambiente e redução de energia.

Numa perspectiva de desenvolvimento de *softwares* e aplicações Web, quando são desenvolvidos sem levar em consideração questões arquiteturais da engenharia de software, pode contribuir com a sobrecarga de processamento que levaria a produção de calor, que contribui para o efeito estufa. Por outro lado, a produção ou desenvolvimento de páginas Web com predominância nas cores claras, vai proporcionar maior consumo de energia elétrica, pois cores claras exigem mais dos monitores de vídeo. Nestes casos, a concepção dessas aplicações poderia ser contemplada com projetos de interface, além de projetar com critérios de

usabilidade e navegabilidade, poderia adicionar um novo conceito relacionado com sustentabilidade.

Neste contexto, os problemas referentes ao mau uso, concepção, especificações, disponibilização e projetos de concepção e implantação de projetos de TI que levou a motivação de fazer um questionamento em um cenário do Serviço Público, especialmente no IFAM. Uma vez em que o serviço público deve ter o conceito de sustentabilidade expresso em iniciativas contundentes, também alicerçadas na prestação de serviços e servir de exemplo para a sociedade no qual ele representa. É neste sentido que se constituiu a seguinte questão de pesquisa deste trabalho: Como é praticada a Tecnologia da Informação Verde pelos profissionais de TI no Instituto Federal do Amazonas, como forma de reduzir o impacto ambiental?

1.2 OBJETIVOS

Geral:

Avaliar a utilização de práticas da Tecnologia da Informação Verde dos profissionais de TI no Instituto Federal do Amazonas, como forma de reduzir o impacto ambiental.

Específicos:

Os objetivos específicos de investigação deste trabalho consistiram em:

- Identificar as iniciativas ambientais, relacionadas a uma postura verde, que estão sendo praticadas como forma de reduzir o impacto ambiental, diante dos recursos da TI;
- Identificar quais políticas ambientais estão sendo adotadas para promover a redução do impacto ambiental, com base nos recursos da TI;
- Investigar quais práticas ambientais estão sendo adotadas como forma de reduzir o impacto ambiental, diante dos recursos da TI;
- Investigar as iniciativas de produção de *hardware* e *software* que estão sendo concebidas como forma de reduzir o impacto ao meio ambiente.

1.3 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

As organizações de todos os tipos vêm procurando criar ambientes de trabalho com características mais sustentáveis. E o papel dos profissionais de TI é fundamental na criação dessas soluções para os negócios. A TI passou a ter a responsabilidade de reduzir as emissões de carbono, que contribuem para o efeito estufa (GEE). A utilização crescente de características sustentáveis pelas organizações pode permitir ao Brasil a redução de 27% de emissões de CO₂, gás carbônico, no meio ambiente até 2020, conforme o relatório que demonstra o indicador, o Índice de Sustentabilidade de TIC (*Sustainability Index*), que leva em consideração a utilização de novas tecnologias e de gestão que ajude no auxílio de processos e práticas sustentáveis.

A realização de investimentos com a finalidade de orientar os consumidores ou funcionários de uma organização, sobre o descarte do lixo eletrônico pode representar mais economia se comparado com multas pelo não atendimento da Lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos. Esses resíduos compreendem as partes e peças de bem de consumos, tais como, os computadores, eletrônicos, celulares, que se despejados no ambiente podem poluir e causar danos à saúde da população.

As Tecnologias da Informação estão presentes em toda organização, e principalmente, com mais concentração em centro de dados ou *data centers*. A área de TI pode consumir muita energia elétrica, produzir muito lixo eletrônico em função da velocidade das mudanças tecnológicas, consumir grandes quantidades de papel, entre outros. Dessa forma, iniciativas de práticas sustentáveis visam reduzir esses impactos e proporcionar as organizações otimizar os seus custos. Assim, a aplicação de iniciativas, políticas, práticas e concepções de produtos de bens e serviços, pautados nas questões ambientais, podem contribuir, consideravelmente, para que se atinjam os objetivos sustentáveis com produtos e atitudes que visem uma organização cada vez mais sustentável. Por outro lado, autores como Mingay (2007) ressaltam que a TI tem um papel fundamental a desempenhar para ajudar as organizações tanto do setor público quanto do setor privado no intuito de maximizar a eficiência de energia e de material.

Com base na relevância deste trabalho para a organização e sociedade, esta pesquisa mostra o quanto o Instituto Federal do Amazonas está de fato criando e usando tecnologias que visem minimizar os impactos ambientais e otimização no seu uso. Uma vez em que bem empregada poderá reduzir custos no que diz respeito ao consumo de energia elétrica da

instituição. Além disso, as instituições públicas precisam aplicar e gerenciar da melhor forma possível todos os seus recursos, pois muitas das vezes esses recursos públicos são insuficientes. E com a economia de energia pode permitir à organização utilizar essa diferença de recurso financeiro, no atendimento a outras necessidades institucionais oriundas da fonte de custeio.

Em função das incertezas quanto à adoção de práticas da Tecnologia da Informação Verde no IFAM, e pela lacuna na literatura da academia sobre as TIV, este estudo se torna relevante para as organizações e sociedade porque trata de questões no que diz respeito à otimização de recursos, à redução do impacto ambiental e custos, tanto na concepção tecnologias quanto no uso desses recursos de TI. Por esses motivos principais, o presente estudo investigou como tais práticas são de fato implementadas no Instituto em questão.

Ao mesmo tempo em que essa pesquisa contribui para a literatura sobre TIV, em função de existir uma quantidade razoável de trabalhos publicados na literatura, principalmente, quando são realmente voltados ao serviço público, pois a produção de software é um fator dominante em relação ao hardware, no que diz respeito à fabricação de equipamentos e componentes. Além disso, este trabalho proporcionará outras contribuições deixando como legado, além dos artefatos dos resultados de sua metodologia, no que concerne aos resultados propriamente ditos da pesquisa, as sugestões de pesquisa para trabalhos futuros e mais um exemplo de aplicação do levantamento do tipo *Survey* e com base em procedimentos estatísticos de pesquisa que foi aplicado. Dessa forma, outro pesquisador poderá investigar perspectivas não contempladas pelos objetivos dessa investigação na administração pública, contribuindo por analisar nessa esfera da administração pública e não somente sobre um contexto privado.

Diante dessas justificativas apresentadas, em definitivo, é importante pesquisar sobre esse assunto, porque permite avaliar e promover a adoção de uma postura que conduza na preservação do meio ambiente, reduzindo os impactos que a TI pode ocasionar e permitir que as organizações alcancem seus objetivos de forma mais econômica e garantindo a responsabilidade socioambiental.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho é dividido em cinco capítulos distintos:

O primeiro capítulo concentra-se na Introdução, em que são apresentados os elementos essenciais, em que compreendem na descrição do problema em estudo, nos seus objetivos, na relevância do estudo.

O segundo capítulo é dedicado ao Marco Teórico, em que consiste apresentar a arquitetura teórica necessária para compreender o comportamento do fenômeno da Tecnologia da Informação Verde, baseado nos objetivos da pesquisa.

No capítulo seguinte, é apresentada a Metodologia da Pesquisa, que foram descritas como sendo:

- *Quanto a Caracterização e Delineamento da Pesquisa (CDP)*

O enquadramento metodológico inerente a esse estudo é composto pelos seguintes CDP: cenário do estudo; enquadramento da pesquisa; quanto ao método de pesquisa; quanto ao tipo de estudo; quanto ao tipo de pesquisa; sujeitos da pesquisa e unidade de análise; nível de análise e perspectiva de análise.

- *Quanto aos Fundamentos Científicos Metodológicos (FCM)*

São formados por 6 (seis) etapas, compostas pela seguinte estrutura:

- Na **Etapla 1**, denominada de Marco Teórico é composta dos seguintes elementos metodológicos: Fenômeno, Mapeamento das Dimensões Analíticas e Mapeamento das Categorias Analíticas;

- Na **Etapla 2**, denominada de Hipóteses da Pesquisa é composta do seguinte elemento metodológico: Formulação de Hipóteses;

- Na **Etapla 3**, denominada de Instrumentação de Pesquisa é composta dos seguintes elementos metodológicos: Definição das Variáveis e Criação do Questionário;

- Na **Etapla 4**, intitulada de Dados da Pesquisa é composta dos seguintes elementos metodológicos: Coleta de Dados e Organização de Dados;

- Na **Etapla 5**, intitulada de Aplicação de Testes Estatísticos é composta dos seguintes elementos metodológicos: Validação Interna e Externa e Qui-quadrado;

- Na **Etapa 6**, intitulada de Interpretação dos Resultados é composta do seguinte elemento metodológico: Análise dos Dados.

- *Quanto aos Procedimentos Metodológicos (PM)*

São formados por 5 (cinco) etapas, compostas pela seguinte estrutura:

- Na **Etapa 1**, denominada de Marco Teórico é composta dos seguintes elementos metodológicos: Delimitação do Estudo, Definição dos Objetivos e Revisão Bibliográfica;

- Na **Etapa 2**, denominada de Planejamento do Estudo Empírico é composta dos seguintes elementos metodológicos: Definição das Técnicas e Métodos, Definição da estrutura do instrumento de coleta e Seleção do *Survey*;

- Na **Etapa 3**, denominada de Coleta de Dados é composta dos seguintes elementos metodológicos: Aplicação do Questionário e Avaliação da Qualidade da Medição;

- Na **Etapa 4**, intitulada de Geração da Resposta é composta dos seguintes elementos metodológicos: Organização e Análise dos Dados, Discussão dos Resultados e Conclusão;

- Na **Etapa 5**, intitulada de Geração do Artefato Científico é composta do seguinte elemento metodológico: Redação do Trabalho Científico.

O capítulo número quatro é dedicado à Análise e Discussão dos Resultados, que compara a resposta da literatura com a resposta do estudo empírico.

O quinto capítulo é dedicado à Conclusão, baseado nos objetivos da pesquisa.

E finalmente, no próximo tópico são apresentadas as referências bibliográficas e o apêndice.

2 MARCO TEÓRICO

O estudo se baseou em um esquema lógico de construção do marco teórico sobre os conceitos pertinentes ao fenômeno da TIV, por meio de suas dimensões e categorias analíticas, conforme recomendado por Nascimento-e-Silva (2012; 2013). Uma vez em que os resultados obtidos da literatura são apresentados ao longo deste capítulo.

2.1 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE

As preocupações com as TIV têm crescido como forma de alcançar soluções tecnológicas mais sustentáveis. Por sua vez, não é apenas uma tendência para se tornar uma prioridade para todos os que precisam atingir reduções consideráveis de emissões de carbono e redução de custos. Ao mesmo tempo em que as maiores discussões sobre o assunto abordam o consumo eficiente de energia.

Neste contexto, as iniciativas da TIV promovem boas práticas e soluções eficientes na concepção de produtos e utilização de equipamentos que pode representar economia energética e reduzir significativa a emissão de carbono que é prejudicial ao meio ambiente. Com a implementação de soluções tecnológicas pelos fabricantes de equipamentos e *softwares* que contemple eficiência energética desses recursos e, em consonância com a utilização eficiente dos mesmos pelas organizações e sociedade, podem contribuir para a redução de desperdícios energéticos e de uma gestão dos insumos não sustentável.

Chou e Chou (2012), Deloitte Touche Tohmatsu (2009), Mola, Cooper e Pittayachawan (2009), Cameron (2009) e Murugesan (2008) definem a TIV como uma prática de concepção, fabricação, utilização e descarte eficiente dos recursos de computação, levando-se em consideração aspectos ambientais, para minimizar o impacto ambiental. A partir desse princípio a TIV incluiria preocupações sustentáveis que compreendem desde o processo de planejamento (projeto) até o seu descarte. Isto é, produzindo recursos provenientes da área TI com insumos que possam ser sustentáveis e que possam implementar soluções com eficiência energética, eliminando os desperdícios. Em função disso, se faz necessário que durante todo esse ciclo, os procedimentos sejam geridos de forma eficiente e eficaz para garantir que as necessidades de produção sejam atendidas e, consequentemente,

sejam praticadas de forma sustentável. Portanto, esses indicadores de produção devem garantir tecnologias que evitem um pequeno impacto ou nenhum ao meio ambiente.

A TIV também envolve a capacidade de uma organização de aplicar essas práticas verdes de forma sistêmica estabelecendo critérios alicerçados sobre a sustentabilidade ambiental (MOLLA; COOPER; PITTAYACHAWAN, 2009), tais como procedimentos que visem prevenir poluição, a gestão de produtos e o uso de tecnologias limpas na produção, no processo de concepção, produção, fornecimento e utilização dos recursos de TI. Desta forma, é proteger de maneira mais efetiva o meio ambiente através de conhecimentos, técnicas e materiais que permitam garantir que os empreendimentos sejam classificados como limpos, seguros e produtivos. Esses procedimentos possibilitam a oportunidade de desenvolver e implementar tecnologias mais limpas nos processos produtivos, através da utilização eficiente de materiais que reduzam, significativamente, ou não poluam e com menos gasto de energia. Com a aplicação desses esforços será possível gerir de forma mais sustentável e eficaz os custos de produção através de economias nos insumos, energia e pelo aumento da produtividade. As práticas verdes são definidas como o impacto de TI sobre produtividade ambiental de outros setores, particularmente em termos de eficiência de energia e emissões de carbono (FAUCHEUX; NICOLAI, 2011).

As práticas de TI verde visam reduzir o impacto causado pela tecnologia da informação (RAMALHO *et al.*, 2010), com a implementação de produtos de maneira ecologicamente corretos, tanto no se refere ao descarte quanto na redução do consumo de energia. Essa preocupação se torna a cada dia mais comum nos ambientes de tecnologia, através de práticas que permitam a preservação do meio ambiente e a sustentabilidades desses recursos para necessidades futuras (SILVA *et al.*, 2010). Essa preocupação se dá pelo fato da dinâmica das mudanças tecnológicas que ocorrem no mundo, e muitos desses equipamentos quando estão fora do seu ciclo de vida útil, são descartados no meio ambiente sem nenhuma política de descarte que possa minimizar o impacto ambiental. A crescente utilização desses equipamentos nas organizações faz com que os profissionais de TI possam analisar e implementar soluções para esse problema e maximizar a economia energética nesses equipamentos, levando em consideração especificações de *hardware* e *software*. Neste contexto, Faucheux e Nicolai (2011), Silva *et al.* (2010) ressaltam que a TIV é uma atividade que o próprio setor de tecnologia da informação pode analisar as possibilidades tecnológicas que possam diminuir os impactos ambientais.

De acordo com Chowdhury (2012) e Mueen e Azizah (2012), o objetivo da TIV é possibilitar reduzir o impacto ambiental global da TI, através da adoção de práticas ou procedimentos, no ambiente de produção, utilização de equipamentos e instalações para otimizar o uso de equipamentos de TI com a finalidade de reduzir o consumo de energia em qualquer fase. Diante disso, a TIV deve nortear na implementação na organização, o estudo e a prática de conceitos relacionados com técnicas e práticas que contemplem virtualização de servidores, computação em nuvem e *outsourcing* e gerenciamento de energia. Esses são alguns exemplos de procedimentos que produzem resultados satisfatórios no consumo de energia nas fases de um processo produtivo, de utilização ou na administração de computadores, servidores, periféricos, dispositivos de armazenamento, de rede e sistemas de comunicação.

Bose e Luo (2011) mostram que as principais motivações de se executar iniciativas de TI verde são a redução de custos devido a cortes de orçamento e restrições de recursos, além de estar em conformidade com a legislação local. Isso a torna uma atitude maior do que responsabilidade social para as organizações porque pode ser encarada como uma oportunidade para o crescimento dos negócios, com benefícios econômicos e estabilidade operacional, como ressalta Sudworth (2010). É por isso que a TIV é um assunto recente e em crescimento na competitividade empresarial (PEREIRA, 2011). Nesse contexto, um desses benefícios para o meio ambiente e para os negócios está na redução dos custos de energia de operações de TI, conforme demonstrou o estudo feito por Harmon, Demirkan e Raffo (2012).

Por outro lado, Ruth (2009) ressalta que apesar de representar pouco o consumo de energia em relação ao consumo global de energia elétrica, a TIV faz parte de um movimento com manifestações representativas. Em que demonstram como a utilização de TI e a suas consequências no meio ambiente devem ser discutidas em todos os seguimentos em se tratando de práticas sustentáveis.

É por isso que o autor Murugesan (2010) afirma que a área de TI deve apoiar iniciativas ambientais e ajudar a conceber uma prática de consciência verde. E Inclui as dimensões da sustentabilidade ambiental, eficiência energética, e o custo total de propriedade, que compreende ao custo de descarte e reciclagem (MURUGESAN, 2008). Essas dimensões consideram práticas de consumir os recursos naturais sem comprometer o seu esgotamento, desta forma, garantindo atendimento das necessidades futuras. Com o comprometimento de projetar soluções tecnológicas que atendam aos requisitos de desempenho energético com economia de energia. E ao seu custo total de propriedade que compreende num modelo do

ciclo de vida de um equipamento, produto ou serviço, que leva em consideração os custos voltados para a aquisição, operação, propriedade e manutenção ao longo da sua vida útil.

Molla, Cooper e Pittayachawan (2009) ainda afirmam que TI Verde é capacidade de uma organização demonstrar, através da combinação de atitude, política, prática, tecnologia e governança a aplicação de critérios ambientais para sua infraestrutura de TI para resolver problemas de sustentabilidade. Nesse contexto, é tratado como uma perspectiva holística da aplicação da TIV na organização, pois, geralmente, a literatura apresenta em um processo industrial de um equipamento. E esses conjuntos de políticas e práticas devem ser capazes de garantir que as atividades de uma organização sejam produzidas com o menor impacto meio ambiente (SILVA; SOUSA, 2012).

A TIV é uma prática que permite a adoção dos 4Ps, postura, política, práticas e produção, de forma eficiente e sustentável para os recursos de TI com a finalidade de economizar energia, custos e meio ambiente. Este conjunto de iniciativas consiste em maximizar a eficiência e eficácia dos recursos da TI utilizados na produção, e permitir reduzir custos e aumentar e aplicar aplicabilidade com minimização do impacto ambiental, através de uma consciência ambiental que implemente economia de energia, administração de insumos na produção com aspectos sustentáveis e descarte de forma sustentável.

A evolução das Tecnologias da Informação é necessária para dar suporte às necessidades da atual da sociedade e atender as necessidades das futuras gerações, mas isso deve ser implementado dentro de práticas verdes sustentáveis sem comprometer ou agredir o meio ambiente. Um ambiente de TI Verde irá se tornar algo comum no cotidiano das pessoas e das organizações. Pois todos os segmentos que necessitam de TI estarão focados em oferecer uma gama de novos produtos e serviços com maior eficiência energética. Neste contexto, TI verde compreende a dois aspectos da relação entre a TI e eficiência energética, ou seja, dessa relação será possível conceber, reusar, fornecer e utilizar recursos de TI de uma forma energeticamente eficiente e de baixo custo.

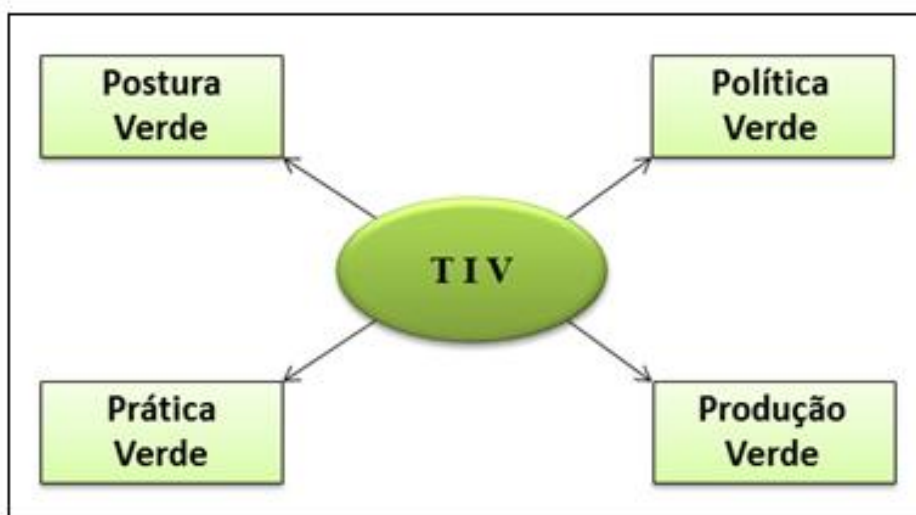
2.2 AS DIMENSÕES ANALÍTICAS DO FENÔMENO TIV – 4PS DA TIV

Uma organização que adote medidas ecologicamente corretas, práticas socialmente justas e economicamente viáveis, passa a integrar um modelo de entidade com características sustentáveis, baseado nesse tripé da sustentabilidade composto com esses componentes

essenciais (ELKINGTON, 2012). Neste contexto, as organizações têm procurado se adequar a essa nova realidade na garantia de atender os seus objetivos institucionais e ao mesmo tempo garantir que os recursos e materias possam ser aplicados de forma sustentável. Portanto, a contribuição da TIV é de fundamental importância no sentido de contribuir de forma efetiva no alcance desses objetivos de maneira mais sustentável.

Essas práticas na área de Tecnologia da Informação abrangem soluções para *software*, *hardware*, utilização, e descarte, com as finalidades de otimização nos gastos com energia e poluir menos, no sentido de preservar o meio ambiente. Neste contexto, uma abordagem holística da TIV se faz necessário com o objetivo de avaliar e possibilitar a implementação dessas práticas compostas de uma série de iniciativas. Para este estudo, as quatro dimensões analíticas foram identificadas e são constituídas por uma Postura Verde, Política Verde, Prática Verde e uma Produção Verde, como sintetiza a Figura 1.

Figura 1 - Os 4Ps da TIV



Fonte: Próprio autor

Neste estudo, o sentido da palavra “práticas” se refere ao conjunto práticas, composto por todas as dimensões analíticas identificadas na análise do fenômeno da TIV. Uma dimensão analítica é, portanto, um elemento do conjunto. A TIV é o conjunto cujos elementos são Postura Verde, Política Verde, Prática verde e Produção Verde. Para nominar o conjunto foi criado o novo acrônimo intitulado de “4Ps da TIV”.

A dimensão Postura Verde (PosV) compreende a medida dos conhecimentos sobre as tecnologias da informação verde, ou seja, o quanto a instituição conhecer, conceber ou aplicar soluções tecnológicas sustentáveis. A dimensão Política Verde (PolV) pode promover ou

avaliar se as políticas estão de fato sendo institucionalizadas com iniciativas que garantam a sustentabilidade nas atividades da organização. Ao mesmo tempo, que a dimensão Prática Verde (PraV) permite avaliar se de fato as práticas, com base em iniciativas que minimizem os impactos ambientais, diante dos recursos de TI. Enquanto que a dimensão Produção Verde (ProV) avalia as preocupações ambientais em cada fase do processo de produção de um equipamento, ou tecnologia de *hardware* ou *software*, desde de sua fase de projeto até o seu descarte. No que diz respeito às dimensões PolV e ProV são elementos relacionados com a capacidade gerencial ou administrativa da TI.

Segundo o autor Nascimento-e-Silva (2012) é possível utilizar uma forma matemática para expressar esses conceitos, neste caso, os 4Ps da TIV poderiam ser representados fazendo a soma dos desses elementos. E cada dimensão também envolveria em demonstrar o construto da TIV com mais detalhes, através de suas categorias analíticas, também com sua representação matemática. Tal iniciativa possibilita ficar mais clara, ou também através de ilustrações, a estrutura do conhecimento sobre o construto TIV. Portanto, a estrutura da TIV, proposta nesse estudo compreende na estrutura, em que $TIV = PosV + PraV + PolV + ProV$.

2.2.1 Postura Verde da TIV

A crescente preocupação das organizações em reduzir o impacto que as tecnologias da informação podem ocasionar ao meio ambiente e os custos de utilização e desenvolvimento de tecnologias são algumas iniciativas que as empresas buscam em atender as suas necessidades sem comprometer o meio ambiente. Nesse contexto, as iniciativas da TIV são idealizadas como uma alternativa eficiente e comprometida na garantia da redução do impacto que esses recursos de TI podem ocasionar o meio ambiente. Através da adoção de uma postura alicerçada na sustentabilidade ambiental, que preconiza a redução de energia e da emissão de carbono, e no aumento da consciência ambiental que, por sua vez, deve seguir todas as leis, normas ambientais vigentes e reguladoras. Neste estudo, essas iniciativas são intituladas como sendo uma Postura Verde.

Molla e Cooper (2010), Tenhunen e Penttinen (2011) definem que a Postura Verde é uma medida que os profissionais de TI e de negócios são conscientes e interessados sobre as questões ambientais com o uso de TI e o papel de TI na resolução de problemas ambientais. Em outras palavras, mede a compreensão desses profissionais e da organização em função do

impacto que os recursos da TI podem ocasionar ao meio ambiente, e permite avaliar o quanto de iniciativas poderia ser tomado, como ponto de partida de uma postura verde, para sanar os problemas ambientais. Neste sentido, o envolvimento da alta administração da organização reforça essa postura com o intuito de reduzir os custos com energia elétrica e emissões de carbono no ambiente, conforme Molla, Cooper e Pittayachawan (2009).

A disseminação das informações de Postura Verde aos empregados da organização pode contribuir significativamente para iniciativas e oportunidades da TIV (CHOU; CHOU, 2012). Para isso, se faz necessário o envolvimento de todos para que essas mudanças organizacionais causadas por iniciativas possam ser incorporadas e permitam promover melhor controle ambiental. A partir dessas iniciativas será possível conduzir a organização com políticas que permita a redução do impacto ambiental com o desenvolvimento e utilização de recursos de TI de forma sustentável. A organização deve oferecer uma boa preparação aos funcionários, para que essas mudanças possam ser institucionalizadas na organização e incorporada nos negócios. Essas preparação deve contemplar treinamentos na implementação e atualização de novas políticas e restrições que regulam as boas práticas ambientais na organização.

Além das preocupações ambientais outros fatores são considerados na implementação de uma Postura Verde, e estão relacionados com a redução de custos e redução no consumo de energia. Nesse contexto de negócios, os autores Barbour (2010), Jain, Benbunan-fich e Mohan (2011) ressaltam que as empresas podem avaliar ou praticar as iniciativas da TIV com uma variedade de outras razões, essas que, por sua vez, focalizam reduzir o impacto ambiental de processos industriais e de tecnologia. E a redução do consumo de energia que em muitos casos se traduzem em redução significativa de custos específicos para as organizações. Outros aspectos estão relacionados com a conformidade legal e com a melhoria da imagem da organização.

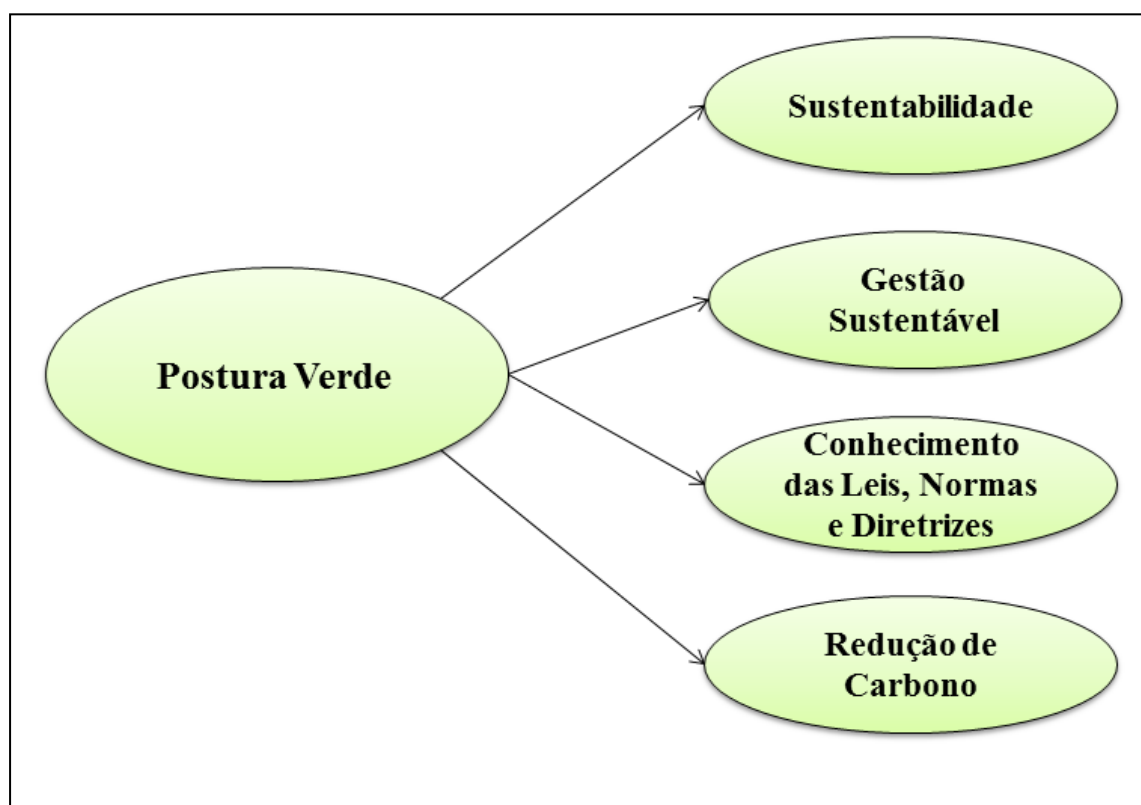
De acordo com Fairweather (2011), a Postura Verde seria aquela em que as empresas evitam qualquer atividade ou procedimentos que se destina a gerar insatisfação, mas procuram satisfazer as necessidades mais completamente, e mais eficientes com resíduos renováveis e de forma mais abrangente. Diante disso, essas iniciativas da TIV permitem que a organização tenha uma boa imagem da marca corporativa no mercado. Com isso é possível atrair mais clientes para adquirir seus produtos e serviços, ou prestar serviços com a otimização dos recursos envolvidos na instituição, no caso do serviço público. E poderá levar as organizações a aumentar o seu investimento em TI para a concepção de novas tecnologias com o intuito de

melhorar os processos de negócios verdes e serviços no mercado, ou seja, uma concepção inovadora na fabricação de produtos e na prestação de serviços (CHOU; CHOU, 2012).

A dimensão Postura Verde (PosV) compreende a medida dos conhecimentos sobre as tecnologias da informação verde, ou seja, o quanto a instituição conhece, concebe ou aplica as soluções tecnológicas sustentáveis. É constatada empiricamente através da adoção dessa prática de forma eficiente e eficaz para tornar o ambiente de negócio rentável, sustentável e amigável.

Neste contexto, após uma análise sobre a dimensão analítica Postura Verde, os elementos resultantes que se destacam nessa abordagem compreendem em quatro categorias analíticas. Essas que, por sua vez, foram identificadas como sendo: Sustentabilidade, Gestão Ambiental, Conhecimento das Leis, Normas e Diretrizes, Redução de Carbono, como sintetiza a Figura 2.

Figura 2 – As Categorias Analíticas da Postura Verde da TIV



Fonte: Próprio autor

Em qualquer uma dessas categorias, pode ocorrer mudanças de comportamento, e se isso ocorrer irá provocar, conseqüentemente, mudanças na PosV, de acordo com o autor Nascimento-e-Silva (2012) em sua obra metodológica. O infográfico mostrou com clareza as

partes que compõem e incluem nessa dimensão, apresentando o fluxo das setas direcionadas para as categorias analíticas da dimensão Postura Verde. Essas, que por sua vez são detalhadas ao longo desta seção, de forma que se possa compreender o seu significado e o seu comportamento nesse estudo. E, além disso, cada elemento serviu de base para a realização dos questionamentos quanto à avaliação da utilização de práticas da TIV, no que se referem a essas iniciativas no IFAM.

2.2.1.1 Sustentabilidade

A preocupação com a degradação da natureza não pode ser considerada como um fenômeno que ocorre recentemente no mundo, apesar das questões ambientais terem entrado na ordem do dia, de acordo com Veiga e Zatz (2008). O autor ressalta ainda que essas questões levam em considerações o estilo de produção e consumo da sociedade atual, em atendimento as necessidades de bens e serviços. Neste contexto, autores como Bengtsson e Agerfalk (2011) salientam que a sustentabilidade tem a capacidade de promover uma visão holística que compreende uma gama de atividades humanas relacionadas com as preocupações econômicas, ambientais e sociais. Assim, o desafio da nossa geração tem um papel fundamental nesse processo, de forma a garantir uma boa qualidade de vida para as futuras gerações (CAYZER, 2010).

Com base nessas preocupações, os autores como Torressi (2010), Veiga e Zatz (2008), Oliveira *et al.* (2012), Cayzer (2010), Corrêa e Corrêa (2011), Erek *et al.* (2009) salientam que o termo sustentabilidade tem sido melhor definido como sendo, "O desenvolvimento sustentável é desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades". Em outras palavras, o desafio da geração atual é garantir que as necessidades de produção e serviços sejam atingidas, sem o comprometimento de recursos e esgotamento de matérias-primas. Ao mesmo tempo em que essas garantias também possam ser atingidas pelas futuras gerações.

Outrossim, esta definição de sustentabilidade foi apresentado oficialmente na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), no Relatório Brundtland da Organização das Nações Unidas (ONU), em 1987. Como forma de disseminar o termo desenvolvimento sustentável que abriga um conjunto de paradigmas para o uso dos recursos com a finalidade de atender as necessidades humanas, no que ressalta Torresi (2010).

Nessas circunstâncias, esse tema foi aceito como questões prioritárias por, praticamente, todos os países envolvidos, e isso elevou a relevância dessa discussão também relacionada ao mundo empresarial (Oliveira *et al.*, 2012).

Ocorre que essa realidade está relacionada com as limitações ambientais e de energia, incluindo o aquecimento global. Estes são assuntos prioritários que precisam ser investigados a partir de perspectiva de médio e longo prazo, por todos os países ao redor do mundo. Neste contexto, esta abordagem deve aplicar uma grande ênfase, nos aspectos relacionados à inovação tecnológica (SUMITA, 2008).

Segundo Watson *et al.* (2008) e Pollack (2008) salientam que a sustentabilidade exige práticas de negócios sustentáveis, em função do papel dominante da organização em uma economia global. Diante disso, muitas organizações estão bastante preocupadas com as questões ambientais, e a vontade de aderir a essas práticas sustentáveis, será elemento importante no processo que compreende na transição para uma economia sustentável. E ser sustentável implica em planejamento e na aquisição de uma infraestrutura tecnológica capaz de atender as necessidades atuais, bem como as do futuro, permitindo desta maneira a conservação de recursos e economia financeira.

A importância da sustentabilidade para a indústria de TIC é retratada pelas preocupações ambientais da indústria de TI, principalmente, no que concerne sobre os aspectos referentes às mudanças climáticas, segundo Mingay (2007). E, um dos passos simples, mas significativos, está no projeto e na implementação de programas de sensibilização eficazes, cuja finalidade é educativa aos colaboradores da organização, sobre os benefícios que a TIV pode proporcionar com a sua adoção. Estes que por sua vez possibilitam divulgação de informações relevantes no sentido de questões ambientais, valor de negócio da TIV e a responsabilidade social da empresa (SARKAR; YOUNG, 2009).

Através desses conceitos perpassa a ideia de que a Tecnologia da Informação Verde, ou seja, que a TIV pode ser compreendida com sendo um resultado de um reconhecimento das contribuições para amenizar os impactos ao meio ambiente, e o seu papel representativo como um potencial de fontes de soluções para as preocupações ambientais, que essas tecnologias e recursos podem ocasionar ao meio ambiente, segundo os autores Kuo e Dick (2010). Ao mesmo tempo em que a crescente preocupação e pressão para agir de forma sustentável, através da adoção e considerações de aspectos ambientais aplicados nas tecnologias e serviços que envolvam TI. Podem ser contempladas, tanto nas organizações de TI propriamente ditas, quanto em qualquer organização.

2.2.1.2 Gestão sustentável

A adoção de uma postura sempre proativa da organização em relação às questões ambientais no que se referem aos seus processos, produtos e serviços, é de suma importância como forma de introduzir mecanismos de uma sustentabilidade ambiental na organização (POMBO; MAGRINI, 2008). Assim, incorre na aplicação nos negócios, como um diferencial para todos os tipos e tamanho de organizações, como uma vantagem competitiva. Ao mesmo tempo, que deve estar em consonância com as exigências legais impostas para a produção ou serviços, que tem o intuito de evitar danos ao meio ambiente. Portanto, os objetivos da organização devem estar pautados em procedimentos de uma gestão ambiental, que pode ser comprovada pela ABNT (2012), como sendo:

[...] um Sistema de Gestão Ambiental significa comprovar junto ao mercado e a sociedade que a organização adota um conjunto de práticas destinadas a minimizar impactos que imponham riscos à preservação da biodiversidade. Com isso, além de contribuir com o equilíbrio ambiental e a qualidade de vida da população, as organizações obtêm um considerável diferencial competitivo fortalecendo sua ação no mercado (ABNT, 2012).

Com base nesse contexto, muitos líderes empresariais e gestores dos mais diversos tipos de organizações, estão ligando a sustentabilidade à sua estratégia corporativa, de acordo com Watson *et al.* (2008) e Sarkar e Young (2009). Deste modo, esses autores destacam ainda que as organizações proativas devem ter um foco muito elevado à estratégia ambiental. Em outras palavras, estratégia se refere ao nível de integração das questões ambientais alinhados na estratégia corporativa. Para que isso ocorra, os gestores tem um papel chave nesse processo de integração, com uma participação efetiva na resolução de problemas que envolva também no meio ambiente. Tais infortúnios são preocupações globais, principalmente, de clientes e sociedade que estão cada vez mais conscientes, e vão à busca de produtos e serviços considerados verdes.

Jenkin *et al.* (2011), Ereik *et al.* (2009) ressaltam que o conceito de sustentabilidade tem sido amplamente discutido no âmbito da gestão empresarial, e aparece sob alguns sinônimos, quando se fala de Responsabilidade Social Empresarial (RSE), eco eficiência, entre outros. E esses conceitos em um cenário de sustentabilidade organizacional podem atuar diversas forças motivadoras que influenciam na estratégia ambiental de uma organização, tais como: de natureza ecológica, organizacional, político-econômicas e socioculturais. Uma vez

que todas têm a capacidade de motivar ou até mesmo de restringir as estratégias ambientais. Essas que, por sua vez, devem estar alinhadas as estratégias corporativas, isso ocorre porque as iniciativas ou práticas verdes, normalmente, são aquelas que estão em harmonia com os ideais do movimento ambiental, conseqüentemente, são ambientalmente sustentáveis, como ressalta Sheehan (2011). Este autor ressalta ainda que práticas verdes são aquelas que podem ser realizadas várias vezes e durante períodos de tempo longos, sem conseqüências negativas e duradouras.

Neste contexto, Mines *et al.* (2007) defendem que uma iniciativa de TIV deve ser colocada em um contexto mais amplo no contexto organizacional. E, também, deve ser explicitamente alinhada com RSE e a outras iniciativas verdes. Essas ações da TIV devem levar em consideração o orçamento previsto da organização em conformidade com os objetivos de crescimento do negócio.

Por outro lado, Capra e Caleffi (2010) ressaltam que o comportamento de alguns profissionais de TI parece estar ainda em uma fase preliminar, isso ocorre quando as decisões não são guiadas por uma visão geral, mas por momentâneas tendências e medos. Uma vez que muitas empresas de TI, que estão investigando TIV levam em consideração somente a imagem e as motivações de marketing, em função das pessoas cada vez mais estarem conscientes e sensíveis às questões ambientais.

Segundo Molla e Cooper (2010) salientam que as organizações apliquem considerações ambientais e de sustentabilidade nas decisões de governança de TI. Essa governança pode ser compreendida como um conjunto de processos, costumes, políticas, leis, normas e entidades que regulam a gestão e o controle dos negócios, de acordo com Mansur (2011). E deve ter pleno conhecimento das partes envolvidas com o intuito de atender os objetivos da organização.

2.2.1.3 Conhecimento das leis, normas e diretrizes

Neste estudo, os elementos que continuam a TIV são representados pelas dimensões que compreendem a Postura, Política, Prática e Produção, ou seja, os 4Ps da TIV. Uma vez que aplicadas ou institucionalizadas na organização como um referencial, elas precisam estar em consonância com órgãos reguladores. Neste sentido, a concepção, utilização, aquisição e descarte soluções tecnológicas, devem se basear aos requisitos contidos nessas normas e

regulamentações, como forma de obter bens e serviços que contribuam para a preservação ou redução do impacto ao meio ambiente. Essas influências externas são representadas por duas fontes que são atribuídas a regulamentações e as exigências, por soluções com características verdes pelos, dos clientes ou da sociedade em geral, conforme os autores Sarkar e Young (2009).

Com base nessas fontes motivadoras externas, várias iniciativas governamentais e normas internacionais são desenvolvidas com o intuito de normatizar e regulamentar a criação novos projetos, aquisições e utilização de recursos e promover a preservação do meio ambiente. Essas especificações e padrões visam auxiliar a organização a alcançar práticas ambientalmente sustentáveis, que constitui o foco desse estudo em questão.

Neste contexto, as normas definidas pela Organização Internacional para Padronização (ISO), é responsável pela criação de normas internacionais. No Brasil, o órgão que representa a ISO corresponde a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que cria essas normas correspondentes. A norma internacional ISO 14000, especificamente, ajuda as organizações em melhorar continuamente o seu desempenho ambiental, identificando e controlando o impacto ambiental das atividades, produtos ou serviços. E, também a aplicação de uma abordagem sistemática para estabelecer e alcançar objetivos e metas ambientais, segundo Cater-steel e Wui-gee (2010). Este autor ressalta que esta norma compreende num conjunto de regras, normas que definem diretrizes para a gestão ambiental, direcionando as ações das empresas seja no âmbito privado ou público.

Assim, pode-se afirmar que as normas e regulamentações foram criadas a fim de encorajar e auxiliar as organizações a alcançarem práticas ambientais e mais sustentáveis. Vale ressaltar algumas delas, para que as organizações, de iniciativas públicas e privadas, tenham como referência no momento em que especificarem requisitos de criação de soluções tecnológicas ou na hora de adquirir produtos e serviços.

ISO 14001: conjunto de normas e regulamentações criadas para auxiliar organizações, públicas ou privadas, quanto aos riscos ambientais como parte de suas práticas usuais. E permite definir padrões de processo de trabalho ecologicamente corretos, com foco na produção de produtos com qualidade e que não prejudique o meio ambiente. Este artefato pode servir como base, ou seja, como um guia para o desenvolvimento de iniciativas da TIV, conforme ressaltou Przychodzki (2009). A ISO 14004 refere-se ao Sistema de Gestão ambiental, com base em diretrizes e princípios gerais e técnicas de apoio.

Além da ISO 14001, existem outras normas e certificações que regem o processo de trabalho da TIV, no que se refere à fabricação ou utilização desses equipamentos:

Selo Verde: aplicado a um produto certificando que o mesmo é menos prejudicial ao meio ambiente, e com baixa quantidade de produtos químicos. É característica de produtos com economia de energia ou que apresenta pouca quantidade de substâncias tóxicas.

RoHS - Restriction of Certain Hazardous Substances: Restrição de Certas Substâncias Perigosas, refere-se a Lei do Sem Chumbo, que proíbe que substâncias perigosas sejam utilizadas na fabricação de equipamentos eletrônicos. Cádmio, mercúrio e chumbo são alguns exemplos dessas substâncias.

WEEE - Waste from Electrical and Electronic Equipment: Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos, que restringe o uso de substâncias tóxicas na fabricação de equipamentos eletroeletrônicos e impõe obrigações em relação à reciclagem. Esta que por sua vez define o descarte e programa de coleta de forma adequada de equipamentos pelos fabricantes. Esta dando ênfase e apoio ao trato do lixo tecnológico.

Por outro lado, no serviço público a legislação vigente que trata sobre a aquisição de materiais na esfera da administração pública, uma vez que constitui a principal Lei para aquisição de materiais, a Lei nº 8.666/93. Neste contexto ela reza em seu artigo 3º que todas as compras devem ser regidas pelos princípios da administração pública para a seleção da proposta mais vantajosa. Neste sentido, podem ocorrer muitas dificuldades na aquisição, isso ocorre porque não está considerando de forma mais detalhada as especificidades em relação aos princípios que visem à redução dos impactos ambientais oriundos de aquisições da área da TI. O processo de aquisição deve obedecer ao que preceitua o artigo 3º como o seguinte detalhamento:

[...] Art. 3º A licitação destina-se a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia, a seleção da proposta mais vantajosa para a administração e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável e será processada e julgada em estrita conformidade com os princípios básicos da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos. (Redação dada pela Lei nº 12.349, de 2010) (PLANALTO, 2012b).

Mas, as aquisições podem se basear quanto as suas justificativas, referente às leis e instruções normativas que permitem nortear as boas práticas e fazer valer os princípios que regem a administração pública prestação de um serviço de qualidade a sociedade.

O Decreto de Nº 7.746, de 5 de junho de 2012 Regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, que tem a finalidade de estabelecer critérios, práticas e diretrizes para promover o desenvolvimento nacional sustentável com base nas contratações realizadas pela administração pública federal. Ao mesmo tempo em que institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública – CISAP, como detalha o artigo 1º:

[...] Art. 1º Este Decreto regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios, práticas e diretrizes gerais para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável por meio das contratações realizadas pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional e pelas empresas estatais dependentes, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública – CISAP (PLANALTO, 2012a).

E no seu artigo 5º, que trata exclusivamente quantos aos critérios de sustentabilidade, diz que:

[...] Art. 5º A administração pública federal direta, autárquica e fundacional e as empresas estatais dependentes poderão exigir no instrumento convocatório para a aquisição de bens que estes sejam constituídos por material reciclado, atóxico ou biodegradável, entre outros critérios de sustentabilidade (PLANALTO, 2012a).

A Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. E consta no capítulo 1, do Objeto e do Campo de Aplicação:

[...] Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (PLANALTO, 2012c).

E no seu artigo 7º, que trata exclusivamente quantos aos seus objetivos, como pode ser visto a seguir.

[...] Art. 7º São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:
XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
a) produtos reciclados e recicláveis;
b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis (PLANALTO, 2012c).

Com base na Lei de Licitação, a Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI) do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), resolve dispor sobre a Instrução Normativa No 01, de 19 de janeiro de 2010, que trata sobre os critérios de sustentabilidade ambiental no que refere nas aquisições de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal Direta, Autárquica e Fundacional.

[...] Art. 1º Nos termos do art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, as especificações para a aquisição de bens, contratação de serviços e obras por parte dos órgãos e entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional deverão conter critérios de sustentabilidade ambiental, considerando os processos de extração ou fabricação, utilização e descarte dos produtos e matérias-primas (COMPRASNET, 2012).

2.2.1.4 Redução de carbono

A preocupação da sociedade e do governo está se tornando cada vez clara e evidente sobre o impacto que as tecnologias da informação e o mau uso que podem ocasionar ao meio ambiente. Esses recursos crescem a cada dia e devem ser concebidos com soluções que sustentem a reutilização desses componentes e permita que possam operar de forma otimizada, com um bom funcionamento. Assim, essas preocupações são retratadas em termos de eficiência energética, redução de carbono e de resíduos tóxicos, segundo as considerações de Cater-steel e Wui-gee (2010).

Em se tratando de emissão de carbono, as estimativas sobre essas emissões que são provocadas pelos os recursos de TI, as estatísticas revelam que essa área de tecnologia da informação é responsável entre 2-3% de emissões globais de CO₂, conforme ressaltam esses autores em suas obras, Murugesan 2008, Przychodzki (2009), Capra e Caleffi (2010), Cayzer (2010) e Gatner (2012). Neste contexto, as propostas da TIV devem ser desenvolvidas com o intuito de mudar essa história, ou seja, de conceber, otimizar e utilizar soluções e serviços tecnológicos de maneira eficiente que viabilizem mudar esta estatística e reduzir os requisitos de energia necessários para o seu funcionamento. Embora, a infraestrutura de TI da organização pode contribuir para a emissão de carbono, o seu uso eficaz e inteligente de TI, pode ajudar as organizações a reduzirem suas emissões (MOLLA; COOPER, 2010).

Cabe destacar que esses percentuais de emissões globais de CO₂ que as TIC são responsáveis incluem a fase de uso de PCs, máquinas servidores, telefonia, *cooling*, telefonia fixa e móvel, rede de área local (LAN), telecomunicações e impressoras de escritório (GATNER, 2012). O autor inclui ainda, todas as tecnologias da informação comerciais e governamentais e infraestrutura de telecomunicações do mundo.

Ao mesmo tempo se faz necessários que os gerentes de TI precisam ser informados e treinados sobre como medir a pegada de carbono da infraestrutura de TI, segundo Sarkar e Young (2009). Por outro lado, a consciência das pessoas e instituições a mudar as suas

práticas e costumes, cuja finalidade é contribuir na redução dessas emissões. Pois, o que contribui para o fenômeno do aquecimento global, é grande parte pelo aumento da quantidade desses gases de efeito estufa na atmosfera (SHEEHAN, 2010). Portanto, a área de TI deve dar a sua contribuição na produção e controle dos problemas que podem ser ocasionados com o mau uso dessas tecnologias em um contexto pessoal e organizacional.

2.2.2 Política Verde da TIV

As iniciativas devem contemplar diretrizes para que possa promover uma política de sustentabilidade ambiental em toda a organização de modo efetivar boas práticas ambientais referentes a todas as atividades que compreendem a infraestrutura de TI da organização.

Corbitt *et al.* (2009), Molla e Cooper (2010) definem que a política verde é a medida em que as diretrizes de sustentabilidade são desenvolvidas em toda a organização e permeiam a cadeia de valor de TI. Nessa perspectiva, as políticas que são definidas na organização levam em consideração os recursos de TI existentes e as novas aquisições e projeções tecnológicas e quanto ao seu uso, devem ser institucionalizadas como forma de garantir que essas diretrizes promova, efetivamente, uma política de sustentabilidade ambiental. Essas políticas se aplicam em toda a cadeia de valor de TI, que compreende basicamente, a camada física, a rede de computadores, máquinas clientes e servidoras, sistemas operacionais, banco de dados, aplicações, sistemas de informação, gestão de TI e projetos de *hardware* e *software*. Com isso, os profissionais e a organização devem desenvolver a sua capacidade gerencial de obter um melhor entendimento e aplicabilidade desses recursos de TI sobre as necessidades e atividades de toda a organização de forma sustentável e de como os funcionários se relacionam com esses equipamentos.

A partir desse princípio, a organização deve desenvolver uma Política Verde delineando os objetivos, as metas, os planos de ação e programas. E, também, deve designar um profissional com habilidades e conhecimentos de sustentabilidade ambiental para implementar sua política sustentável e para monitorar seu progresso e realizações (MURUGESAN, 2008). Este autor considera para que de fato a organização obtenha êxito na implementação dessa política na organização, é necessário traçar todo um planejamento, com a finalidade de institucionalizar de forma a alcançar os seus objetivos econômicos, sustentáveis e sociais. Mas, para que isso ocorra se faz necessário que a organização dispunha

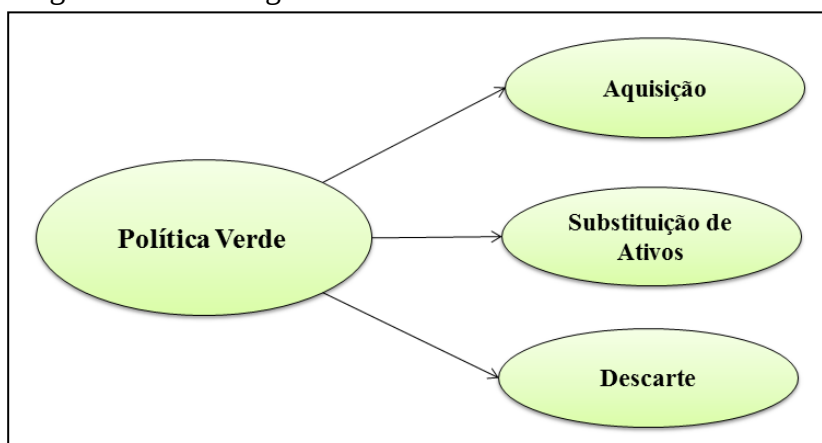
de um corpo técnico e gerencial voltado para as questões ambientais, para administrar essas políticas, com a finalidade de garantir que se torne uma prática comum na organização, Chou e Chou (2012). Em outras palavras essa medida determina se as empresas têm avançado em suas iniciativas sustentáveis, ou seja, com sua Postura Verde sendo executada ao nível formal (TENHUNEN; PENTTINEN, 2011).

Segundo Molla, Cooper e Pittayachawan (2009) ressaltam que as políticas verdes da TIV englobam as estruturas de uma organização pondo em prática, através da aplicação de critérios ambientais em suas atividades relacionadas à área de TI. Em outras palavras, a Política Verde mede a extensão em que as questões verdes são encapsuladas na organização nos aspectos que compreendem a política de responsabilidade social e ambiental, aquisição, uso, substituição de equipamentos de TI, descarte de equipamentos, materiais e suprimentos dos recursos de TI, programas relacionados à consciência ambiental, implementação de projetos com soluções tecnológicas, levando em considerações as tendências do mercado verde.

A dimensão Política Verde (PolV) permite promover ou avaliar se as políticas estão de fato sendo institucionalizadas com iniciativas que garantam a sustentabilidade nas atividades da organização. As iniciativas devem contemplar diretrizes que promovam a política de sustentabilidade ambiental em toda a organização, de modo a efetivar as boas práticas ambientais referentes às atividades da infraestrutura de TI da organização.

Neste contexto, após uma análise sobre a dimensão analítica Política Verde, os elementos resultantes que se destacam nessa abordagem compreendem em três categorias analíticas. Essas que, por sua vez, foram identificadas como sendo: Aquisição, Substituição de Ativos e Descarte, como sintetiza a Figura 3.

Figura 3 – As Categorias Analíticas da Política Verde da TIV



Fonte: Próprio autor

Vale ressaltar que em qualquer uma dessas categorias, também podem ocorrer mudanças de comportamento, e se isso ocorrer irá provocar, conseqüentemente, mudanças na PolV, segundo o autor Nascimento-e-Silva (2012) em sua obra metodológica. O infográfico ilustrou com clareza as partes que compõem e incluem nessa dimensão, apresentando o fluxo das setas direcionadas para as categorias analíticas da dimensão Política Verde. Uma vez em que são explicitadas a seguir de forma que se possa compreender o seu significado e o seu comportamento nesse estudo. E, além disso, cada elemento serviu de base para a realização dos questionamentos para a avaliação da utilização de políticas da TIV, no que se referem a essas políticas no IFAM.

2.2.2.1 Aquisição

Uma organização ao longo da sua existência faz uso de inúmeros recursos provenientes da área da Tecnologia da Informação para o apoio de suas atividades, sejam elas de natureza pública ou privada. Mas, essas aquisições muitas das vezes seguem caminhos aleatórios nas suas especificações, que podem não atender as necessidades computacionais da organização ou até mesmo não atender a contento os próprios serviços e sistemas da informação que são executados. Neste sentido, o cuidado na hora de especificar soluções e aferir tais solicitações por parte da coordenação de TI e profissionais envolvidos, é de suma importância para garantir a aquisição de soluções tecnológicas atenda as necessidades institucionais.

Neste contexto, as solicitações por aquisições de equipamentos da área de TI devem atender as necessidades expostas nos termos de referência ou documentos que originam tais demandas de ativos. É de suma relevância que seja levado em consideração as especificações que possam garantir e ajudar a promover a eficiência energética e que tenham sido produzidos levando em consideração os aspectos ambientais, tais como, a utilização de insumos renováveis na sua fabricação, selo de economicidade energética, entre outros. Portanto, as organizações levando em consideração os conceitos relacionados com a TIV serão capazes de nortear os seus esforços no sentido de aplicar práticas sustentáveis nas suas ações. E nessa linha de pensamento, que os autores Sarkar e Young (2009), ressaltam que a TIV tem como objetivo gerar política que direcione ao uso eficiente dos recursos de uma organização para executar sua infraestrutura de TI.

Dick e Burns (2011) ressaltam a crescente preocupação das organizações e o potencial da TIV vem promovendo através da adoção de políticas que visem exigir ou incentivar que as aquisições sejam, preferencialmente, adquiridas por fornecedores que seguem em seus negócios com práticas ambientais. Essa, de maneira geral, é a leitura que tem sido feita quando se pretende orientar aos consumidores a comprarem produtos com características de sustentabilidade.

Por outro lado, na administração pública em que iniciativas sustentáveis devem ser consideradas na sua amplitude, conforme a Lei de Licitação, Decreto e Instrução Normativa e Lei dos Resíduos Sólidos, apresentados na Dimensão Analítica *Postura Verde*, categoria analítica *Conhecimento das Leis, Normas e Diretrizes*.

Seguem outras políticas da TIV sob as perspectivas de aquisição, que podem ser consideradas na hora das especificações de materiais permanentes, tendo como base, a análise e estudo de viabilidade de atendimento das necessidades da organização:

- Aquisição de impressoras que imprimem frente e verso;
- Aquisição de equipamentos multifuncionais.

2.2.2.2 Substituição de ativos

Os recursos provenientes da área da Tecnologia da Informação e Comunicação evoluem rapidamente, pois a cada dia surgem novas soluções que visam qualidade, inovação, agregar mais valor ao produto, com maior durabilidade, vantagem competitiva, baixo custo, eficiência energética e que atenda de forma compatível aos diversos tipos de equipamentos disponíveis no mercado. Estes são alguns exemplos que motivam a as empresas a conceberem e a fabricarem soluções tecnológicas que atendam os mais diversos tipos de necessidades e negócios no mundo.

Neste sentido, as organizações precisam estabelecer uma política que visa substituir os seus equipamentos de TI como forma, principalmente, de obter sempre tecnologias que visem à redução do consumo de energia e componentes ambientalmente sustentáveis. Essa substituição considera as condições econômicas da instituição e é por isso que deve se estabelecer uma política. Para que isso ocorra se faz necessário que a instituição estabeleça um ciclo de vida útil para esses equipamentos, para que não perdurem por muitos anos esses equipamentos nessas instituições após o término do seu ciclo. Portanto, uma política de

substituições de ativos, com critérios bem definidos e institucionalizados, deve ser tratada como forma de reduzir o impacto ambiental com soluções inovadoras e, conseqüentemente, irá reduzir os custos com a utilização desses recursos de TI.

Pollack (2008) ressalta que as organizações substituem os monitores do tipo CRT migrando para LCD, pelos principais motivos de economia de energia e espaço. O autor ressalta ainda que os computadores do tipo *Thin Clients* usam 30% menos de energia do que os PCs tradicionais.

Seguem outras políticas da TIV sob as perspectivas de substituições de ativos, como forma de reduzir o consumo de energia e ajudar no impacto ambiental provocado por esses tipos de tecnologias.

- Substituição de monitores convencionais para LCD (PRZYCHODZKI, 2009);
- Substituição de computadores Tradicionais por computadores do tipo *Thin Clients* (WATSON *et al.*, 2008);
- Substituição de servidores antigos (PRZYCHODZKI, 2009).

Com base nas substituições desses ativos, aos mesmos deve ser dado um destino certo conforme as leis e normas vigentes, de forma responsável e ambientalmente correta. Neste sentido, este estudo procurou discorrer sobre quais as iniciativas de descarte uma organização pode utilizar como uma alternativa legal, social e ambiental.

2.2.2.3 Descarte

O descarte desses bens geralmente ocorre quando a organização e as pessoas classificam que certo produto não está mais atendendo as suas necessidades de execução de suas atividades, em função dos avanços tecnológicos ou que já ultrapassaram o seu ciclo de vida útil do bem. Nesse caso algumas iniciativas pode ser implementadas, como por exemplos, a doação desses bens, que em bom estado de funcionamento, podem ser usados em instituições de caridades ou projetos sociais de inclusão digital. De outra forma, poderiam ser encaminhados e despositados em entidades que possuem tecnologia capaz de reciclar esses materiais, evitando sejam investidos na natureza.

O descarte dos produtos oriundos da TI constitui uma das grandes preocupações constante no que diz respeito a um destino correto e organizado de resíduos que compõem

esse produto. As organizações e as pessoas precisam implementar práticas verdes que possibilite o descarte de forma conciente e organizada desses equipamentos e componentes em lugares apropriados. Muitos desses materiais podem ser reaproveitados através do processo de reciclagem e reutilização para os casos que permitam esses procedimentos. Essa é uma maneira eficiente de tratar do descarte desses materiais, evitando que os mesmos sejam despejados na natureza, podendo comprometer e contaminar a água e o solo, com substâncias químicas poluentes.

De acordo com Murugesan (2008) e Watson *et al.* (2008), os computadores possuem na sua estrutura muitos componentes, que por sua vez apresentam como características materiais tóxicos. E quando despejados diretamente no ambiente podem ocasionar problemas para a natureza. Isso ocorre porque os consumidores são responsáveis por descartar na natureza um grande número de computadores, monitores e diversos tipos de equipamentos que ele considera com antigos, ultrapassados ou apresenta problemas e recursos limitados. Esse despejo pode ocorrer depois de 2 a 3 anos, após a compra desses equipamentos, mas o maior problema é que grande parte desses equipamentos tem como destino aterros sanitários de qualquer tipo, ocasionando poluição do solo e contaminando a água.

Nos casos dos computadores e monitores indesejados, os mesmos não devem ser despejados diretamente na natureza, pois podem causar sérios problemas ambientais. Em vez disso, os mesmos podem passar pelo um processo que envolva a reutilização, recondiçionamentos e reciclagem, de acordo com Murugesan (2008). Tais iniciativas podem permitir as organizações possam dar um novo destino a esses equipamentos como uma alternativa que atenda novas necessidades sem prejuízo ao meio ambiente. Por outro lado, em se tratando de serviço público, esses equipamentos são classificados como materiais permanentes e não podem ser simplesmente lançados em qualquer lugar. Isso ocorre porque existe legislação específica quanto se trata de descarte desses bens. Portanto, o descarte é a prática que consiste em reformar e reutilizar computadores antigos e reciclar computadores indesejados e outros equipamentos eletrônicos e seus componentes. Como são explicitadas as práticas sustentáveis que podem ser utilizadas pela instituição:

i) Reutilizar: Esta prática consiste em reutilizar os computadores e monitores antigos caso eles atendam aos nossos requisitos, caso contrário, podem ser disponibilizados a outrem ou usar os componentes funcionais deles (MURUGESAN, 2008). Nessa perspectiva ambiental, usar esses equipamentos por um longo período de tempo, pode reduzir o impacto ambiental causado pela fabricação e o descarte.

ii) Recondicionar: Esta prática permite renovar e atualizar computadores e servidores para atender a novos requisitos. Isso pode ocorrer através do recondicionamento e substituições de suas partes. Caso as opções não sejam adequadas, é preferível alienar o equipamento para instituições sem fins lucrativos (MURUGESAN, 2008).

iii) Reciclar: Esta prática permite eliminar os computadores de forma ambientalmente amigáveis, isso pode ocorrer quando não é possível reutilizá-los e nem ter como considerar as perspectivas de renovação. Assim, quanto os computadores e produtos eletrônicos indesejados e considerados descartáveis, constitui um dos problemas que mais cresce no mundo, neste sentido são considerados como sendo lixo eletrônico ou e-wash (MURUGESAN, 2008).

Por outro lado, quando se tratar de insumos que são utilizados nesses equipamentos, os mesmos devem ser considerados como forma de se estabelecer uma política com a finalidade de obter uma logística reversa. Essa que pode ser desenvolvida, por exemplo, para os descartes dos toners e tintas das impressoras. Uma vez em que acaba o toner ou a tinta desses recipientes, não se sabe ao certo qual é o destino desses reservatórios, pois os mesmos não podem ser arremessados diretamente na natureza, pois contém materiais químicos em sua composição.

Diante disso, por exemplo, a Universidade de São Paulo (USP) instituiu um Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática (Cedir) do Centro de Computação Eletrônica (CCE), com o objetivo de executar práticas de reuso, descarte e reciclagem de lixo eletrônico, que incluem bens de informática e telecomunicações.

2.2.3 Prática Verde da TIV

A evolução da Tecnologia da Informação está relacionada ao atendimento do aumento das necessidades atuais tanto em um contexto pessoal quanto das organizações. Muitos desses recursos provenientes da área de TI estão presentes como ferramenta de suporte as atividades empresariais, órgãos públicos e no cotidiano da sociedade. Mas, os fatores que compreendem ao mau uso, a uma produção com insumos não renováveis e um descarte inadequado desses equipamentos, podem contribuir para o aumento da ineficiência energética e comprometer os aspectos ambientais. Neste contexto, a implementação de práticas verdes pelos profissionais é fundamental considerar na implementação os seguintes aspectos, dentre eles, a sustentabilidade ambiental em aquisições de bens e serviços, gerenciamento eficaz de energia

dos equipamentos, otimizar o uso de materiais e suprimentos de TI e também o seu descarte, implementação de projetos tecnológicos sustentáveis.

Mueen e Azizah (2012), Molla, Cooper e Pittayachawan (2009), ressaltam que os profissionais de TI devem desempenhar um papel importante em trazer TIV para as organizações, desde que os mesmos sejam preparados, com a finalidade de desenvolver as capacidades necessárias para conduzir e apoiar as iniciativas de sustentabilidade. Com esses profissionais capacitados será possível conduzir as implementação das práticas de modo mais eficiente, com base na postura e políticas que são idealizadas pela organização para tornar suas atividades e produtos mais sustentáveis. Essa capacidade desse profissional deve gerenciar se essas práticas estão sendo realizadas em conformidade com os objetivos organizacionais.

De acordo com Corbitt *et al.* (2009), Molla, Cooper e Pittayachawan (2009), Tenhunen e Penttinen (2011) definem que a Prática Verde corresponde uma medida capaz de avaliar a real realização e aplicação de sua atitude e, também, se a organização executa as suas políticas. Em outras palavras, essa prática permite que se possa avaliar a disseminação dessas práticas num contexto empresarial, onde são encontradas iniciativas sustentáveis nas atividades que circundam o nível operacional da organização. E permite traduzir o quanto as organizações tem transformado as suas posturas e políticas em ações, ou seja, executadas como práticas sustentáveis na organização.

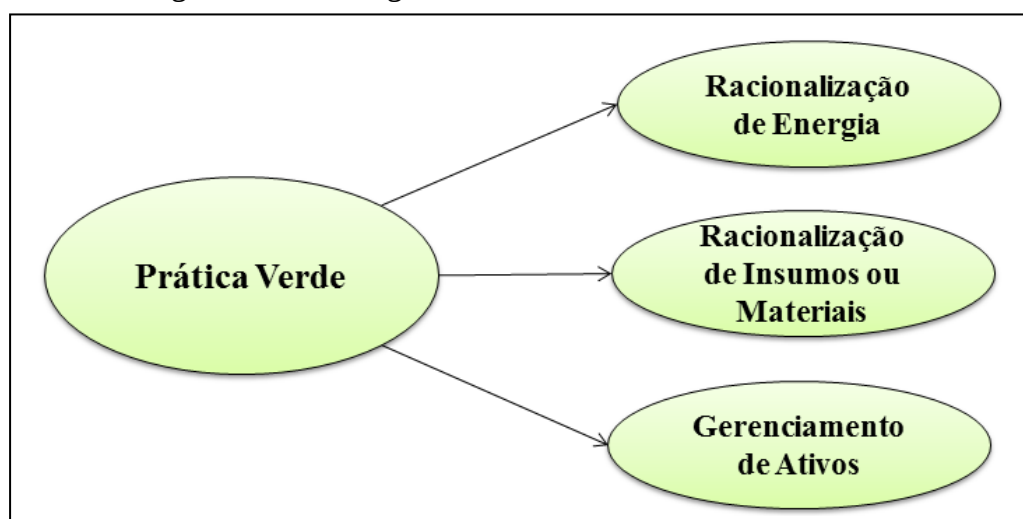
Chou e Chou (2012) ressaltam que as práticas de TI verde permitem criar uma melhor imagem da organização, e através de sua marca verde vai trazer mais receitas. Neste contexto, com a adoção de práticas verdes pode fazer com que as organizações possam tirar mais proveitos em demonstrar uma consciência ambiental e obter créditos por permitir aplicar essas iniciativas. Deste modo, as organizações podem ter ganhos significativos por acreditarem que tais atitudes podem fazer com que os consumidores tenham preferência por empresas responsáveis socialmente. E, internamente, reduzir e controlar os custos com aquisições, auditoria e racionalização no consumo de energia. Portanto, o fato de adotar práticas de TI verde oferece as empresas e aos indivíduos a oportunidade de benefícios financeiros significativos, entre outros. As operações de TI alcançam maior eficiência energética por meio de iniciativas verdes, que financeiramente irá beneficiar as organizações, pois a energia elétrica representa significativos custos para as organizações (MURUGESAN, 2008).

A dimensão Prática Verde (PraV) permite avaliar se de fato as práticas, com base em iniciativas que minimizem os impactos ambientais, estão sendo aplicadas na organização para

garantir a sustentabilidade ambiental diante dos recursos de TI. Isto significa dizer, o quanto a organização tem implementado suas preocupações em atendimento as normas e padrões ambientais com uma postura que contribua com um negócio pautado na responsabilidade ambiental e social. Ao mesmo tempo em que e o quanto tem implementado as suas políticas para obter ganhos significados nos custos e promover um ambiente favorável às questões de responsabilidade ambiental. Em ambas as práticas sendo transformadas em ações, que garanta a sustentabilidade nos negócios com responsabilidades ambientais e sociais.

Assim, após a análise da literatura sobre a dimensão analítica Prática Verde, os elementos resultantes que se destacaram compreendem em três categorias analíticas. Essas que, por sua vez, foram identificadas como sendo: Racionalização de Energia, Racionalização de Insumos e Materiais e Gerenciamento de Ativos, como sintetiza a Figura 4.

Figura 4 – As Categorias Analíticas da Prática Verde da TIV



Fonte: Próprio autor

Seguindo de perto as mesmas considerações da dimensão anterior, uma vez que qualquer uma dessas categorias pode ocorrer mudanças de comportamento, e se isso ocorrer irá provocar mudanças na PraV, de acordo a abordagem metodológica do autor Nascimento-e-Silva (2012). O infográfico acima demonstra com clareza as partes que compõem e incluem nessa dimensão, apresentando o fluxo das setas direcionadas para as categorias analíticas da dimensão Prática Verde. Essas que, por sua vez, são esmiuçadas ao longo desta seção para que se possa compreender o seu significado e o seu comportamento nesse estudo. E, além disso, serviu de base para a realização dos questionamentos para a avaliação da utilização de práticas da TIV, no que se referem a essas práticas no IFAM.

2.2.3.1 Racionalização de energia

O consumo de energia pode ser reduzido com pequenas mudanças na forma como utilizamos os computadores e equipamentos. Por exemplo, na hora do intervalo do almoço, uma vez em que os computadores das organizações não estão sendo usados pelos usuários, acarretando desperdícios de energia elétrica. Soma-se a isto, o consumo de energia elétrica necessário para refrigerar esses equipamentos, ocasionando mais despesas referentes a esses descuidos. Por outro lado, pode parecer que essa economia não represente muito nos custos da instituição em se tratando de um PC, referentes aos custos com energia elétrica. Mas, se consideramos todos os computadores de uma instituição, esses custos em seu montante, são bastante representativos economicamente (MURUGESAN, 2008).

Neste sentido, a adoção de práticas voltadas para o gerenciamento de energia elétrica podem representar economia e reduzir os impactos que essas tecnologias mal utilizadas podem contribuir de forma negativa ao meio ambiente. Ao mesmo tempo em que a categoria analítica, racionalização de energia é um exemplo de prática que ajuda a TIV a reduzir o consumo de energia e, conseqüentemente, contribuir na redução do impacto ambiental. Seguem elencadas abaixo alguns tipos de práticas que podem ser aplicadas com esse propósito:

- **Desligar os Computadores dos Usuários Finais:** Esta prática permite a economia de energia elétrica, através da conscientização para que se institucionalize como uma prática habitual quando os equipamentos não estão sendo utilizados na organização, de acordo com Murugesan (2008) e Nazari e Karim (2011). O autor salienta ainda que os computadores podem ser desligados automaticamente a um estado de economia quando não estiverem sendo usados. Vale ressaltar que os computadores ligados sem utilização podem consumir outros tipos de recursos, tais como, link de Internet, e diminuir o seu tempo de vida útil desse ativo.
- **Desligar os Monitores dos Computadores:** Esta prática consiste em desligar os monitores dos computadores nos momentos em que não estão em uso. Tal procedimento permite economia de energia durante esses intervalos, principalmente, nos horários de almoço dos servidores ou colaboradores. Nos

casos, das máquinas servidoras estes podem ser desligados quando não estão em uso, após ocorrer alguma configuração ou manutenção. O desligamento automático ou não dos monitores, quando ocioso durante um período de tempo, pode ocasionar em economia de energia elétrica, consequentemente, tem um impacto representativo na economia financeira da instituição.

- **Configurar Protetores de Tela (*screensavers*):** Esta prática consiste em configurar protetores de tela com a finalidade de desligar o vídeo em alguns minutos de inatividade. Neste sentido, autores como Murugesan (2008) corroboram que a prática de usar protetores de tela reduz o consumo de energia mesmo que em pequeno percentual. Mas, sem o uso de imagens em movimento, pois assim, ocorrerá continua interação com a Unidade Central de Processamento (CPU), desta forma, não surtirá efeito.
- **Configurar Função Dormir (*sleep*) ou Espera (*standby*):** Esta prática consiste em Ferramentas de gerenciamento de energia que tem a função de desligar ou colocar máquinas em modo de sono, ao mesmo tempo em que podem ser empregadas para economizar energia (PRZYCHODZKI, 2009).
- **Configurar como modo Hibernação:** Esta prática tem a funcionalidade permite que o computador possa ser desenergizado sem perder o seu estado de operação. Deste modo, não consome energia ou bateria, e quando reiniciado retorna ao estado anterior da hibernação (PRZYCHODZKI, 2009).
- **Programas instalados nos PCs (*Personal Computer*) para reduzir o consumo de energia:** Uma abordagem prática da utilização de *software* para gerenciar o consumo de energia do PC e monitores. É, por exemplo, utilizar o software Verdiem, cujas funções são de colocar o PC em modo baixo de consumo, tais como o desligamento, hibernação ou espera, e nos casos dos monitores colocarem em modo de suspensão quando não estiverem em uso. Neste contexto, este software mede e relata quanto de energia esses equipamentos consomem. E, também, permite ao profissional de suporte despertar o PC, realizar atualizações, manutenções e *backups*.

A aceitação desses conceitos até agora a apresentados nesse estudo, embora possam ser facilmente adotadas, não iria se tornar de fato uma realidade prática na organização, sem a disposição e participação ativa de todos. Para isso, se faz necessários esforços no sentido de educar os usuários a economizar energia, com a mudança de hábitos na utilização de computadores na organização se torne uma prática comum e de sucesso, e sempre incentivá-los em participarem em práticas da TIV (MURUGESAN, 2008). Seguem outras práticas da TIV sob as perspectivas de racionalização de energia:

- **Data Centers Verde:** Segundo Murugesan (2008) ressalta que o aumento contínuo da Internet e das aplicações Web está ocasionando também o crescimento dos *Data Centers*. Diante disso, as organizações estão instalando mais servidores com a finalidade de aumentar a sua capacidade. Em função disso, os servidores estão consumindo mais energias do que os modelos anteriores, e o custos operacionais dos *Data Centers* continuam aumentando de forma constante, além dos problemas que envolvem custos e disponibilidade de energia em função dessas expansões, para suportar as demandas que são constantes (MURUGESAN, 2008). O autor ressalta ainda que as restrições sociais e financeiras e práticas impulsionam as organizações e os departamentos de TI em projetarem e adotarem práticas que visem reduzir o consumo de energia nesses ambientes. Para isso, se faz necessário aplicar iniciativas e práticas que possam melhorar a eficiência dos *Data Centers* por meio de equipamentos novos e energeticamente eficientes, melhorando a gestão do fluxo de ar para reduzir a refrigeração, investindo em software de gestão de energia, e adotando projetos ambientalmente amigáveis para centros de dados e de novas medidas para conter o consumo de energia nesses ambientes. Neste contexto, os autores Christodoulides e Sadleré (2010) ressaltam que é uma prática comum, principalmente para as grandes organizações, a manter um *Data Center* com o intuito de cobrir a sua necessidades de recursos computacionais. Porém, ele consome muita energia, isso ocorre porque possui muitos recursos e computadores de alta capacidade, que nesses ambientes requerem uma refrigeração e ventilação especial para os servidores. Assim, a gestão de energia, refrigeração e projeto e reestruturação do *Data Center* são áreas onde organizações podem dar passos para se tornar mais verde.

- **Virtualização:** A virtualização se tornou muito popular no consumo de energia, que significa realizar mais trabalho com menos recursos. E, também, permite reduzir mais espaços nos *DataCenter*, de acordo com Watson *et al.* (2008). De um modo geral, o conceito de virtualização pode ser compreendido como sendo uma técnica em que consiste em criar uma ou mais máquinas virtuais (VM) em um único computador físico. Assim, essas VMs que encapsulam serviços virtualizados podem ser movidas, copiados, criados e excluídos dependendo das decisões de gestão. Uma vez que a consolidação de *hardware* e a redução de redundância pode alcançar a eficiência energética, de acordo com Berl *et al.* (2010).
- **Usando computadores Thin-client:** Os usuários e as organizações podem optar por utilizar computadores thin-client, que atraem cerca de um quinto da potência de um PC *desktop*, de acordo com Murugesan (2008). Para isso, as empresas podem reestruturar sua infraestrutura de TI para torná-lo mais eficiente de energia através dessa solução. Assim, esses computadores dependem de um servidor central para armazenamento e processamento de aplicações e usa menos energia do que um PC normal (WATSON, 2008).
- **Computação em Nuvem (Cloud computing):** Esta prática consiste numa arquitetura baseada na Internet, em tempo real, de forma que os recursos são fornecidos como um serviço através da internet. Uma vez que fornece *online* aplicativos que são acessados a partir de um navegador web, enquanto o software e os dados são armazenados nos servidores (EREK *et al.*, 2009). Portanto, os dados e as aplicações estão em uma nuvem de servidores web.
- **Grid Computacional:** Esta prática verde é capaz de reduzir o consumo de energia dos equipamentos de informática, ao mesmo tempo em que é capaz de reduzir o impacto ambiental do *hardware* de TI (VYKOUKAL, 2012). Isso ocorre porque alcançar alta taxa no processamento, uma vez que as tarefas são divididas em várias máquinas, no momento que elas não estejam sendo usadas, evitando o desperdício da máquina utilizada.

- **Reduzir as viagens com a utilização da videoconferência**, seguindo de perto as achados dos autores Mines *et al.* (2007), Przychodzki (2009) e Cayzer (2010).

Através da utilização das videoconferências, além de atender as necessidades institucionais, a sua utilização com prática, podem gerar benefícios que por sua vez podem superar os custos em relação às viagens, para os empregados e empregadores. Neste contexto, a prática de usar equipamentos dessa natureza permite em reduzir as emissões de carbono provocadas pelos sistemas de transportes (WATSON *et al.*, 2008).

2.2.3.2 Racionalização de insumos ou materiais

A racionalização no uso dos insumos e materiais correlacionados com a área de TI. Seguem algumas práticas da TIV sob as perspectivas de racionalização de insumos e materiais:

- Configurar as impressoras para imprimir em modo econômico de impressão, desta forma reduzirá o consumo de toner ou tinta das impressoras. Os custos relacionados na aquisição destes insumos são considerados altos, levando-se em consideração, principalmente, os gastos realizados em 1 (um) ano de uso.
- Centralização de Impressão: Impressoras centralizadas é uma alternativa que tem a finalidade de reduzir o uso de energia e recursos (PRZYCHODZKI, 2009). Em outras palavras, o uso de impressoras centralizadas atende algumas demandas na organização de maneira mais eficiente em relação aos custos envolvidos. Uma vez que se comparado com a utilização dos diversos tipos e modelos de impressoras ou dispositivos de impressão, que implicaria também no suporte, manutenção e suprimentos para os tipos de papeis, toners, tintas e configurações.
- Reduza o uso do papel, com a impressão de documentos frente e verso: seguindo de perto as achados dos autores Mines *et al.* (2007), Cayzer (2010) e Watson *et al.* (2008).

- Digitalização de documentos, uma vez em que substitui de forma oficial os documentos físicos por documentos digitalizados, tais como, documentos que compõem os processos administrativos, memorandos, entre outros.

Por outro lado, os meios eletrônicos são fortes aliados ao meio ambiente, no que se referem à redução do consumo de papel, em função das possibilidades de aquisições de notícias, músicas, filmes e livros em formato eletrônico (WATSON *et al.*, 2008). Atualmente, isso ocorre em função do avanço da infraestrutura da Tecnologia da Informação e Sistemas de Informação.

2.2.3.3 Gerenciamento de ativos

É a prática que consiste em reduzir o consumo de energia por computadores e outros sistemas de informação e usá-los de uma forma ambientalmente correta. Neste sentido, o autor Murugesan (2008) ressalta que o consumo total de energia consumida por servidores, monitores, equipamentos de comunicação de dados e sistemas de refrigeração para os data centers estão crescendo gradualmente. Neste sentido, o aumento no consumo de energia elétrica, corresponde também, no aumento na emissão de gases de efeito estufa. O autor destaca ainda, que um PC em uso gera aproximadamente uma tonelada de dióxido de carbono todo o ano. Seguem elencadas abaixo alguns tipos de práticas que podem ser aplicadas com esse propósito:

- Gerenciamento de impressão: através de software de bilhetagem de impressão é uma maneira de se obter maior controle de gastos com impressão, e não permitir o desperdício de papel. Neste contexto, vale ressaltar que algumas impressões não são nem lidas, que na maioria dos casos são destinadas às lixeiras.
- Gerenciamento de consumo em PCs e monitores: a gestão de energia é o uso de software centralizado para verificar as configurações de energia dos computadores e monitores (PRZYCHODZKI, 2009).
- Gerenciamento de energia em impressoras e outros periféricos (MINES *et al.*, 2007).

2.2.4 Produção Verde da TIV

O processo de desenvolvimento de equipamentos com características mais econômicas tanto no que se refere ao consumo de energia quanto à racionalização da energia, são iniciativas que favorecem aos princípios e práticas da TIV, em função das necessidades de redução do impacto ambiental. Para que as organizações possam atingir práticas sustentáveis na produção, faz-se necessário que os seus objetivos de produção de negócios estejam atrelados com os objetivos de uma produção sustentável. Isso pode ocorrer tanto na produção de *hardware*, quanto na produção de *softwares*, como soluções tecnológicas que apoiam as atividades de uma organização. Em ambos os casos, o processo de concepção e fabricação devem está alicerçado com a utilização de insumos ou procedimentos e técnicas que visem à redução do impacto ambiental no uso dessas tecnologias pelas organizações e sociedade.

Chou e Chou (2012), Murugesan (2008) definem Produção Verde como uma construção de computadores, dispositivos e componentes eletrônicos, e outros subsistemas associados com um impacto mínimo sobre o meio ambiente. Neste contexto, a concepção de projetos que visa adoção práticas verdes, visa reduzir o impacto ambiental através da utilização de novas tecnologias, técnicas e materiais. Com isso será possível projetar equipamentos da Tecnologia da Informação de forma eficiente energeticamente e ambientalmente, permitindo equilibrar a compatibilidade ambiental com a viabilidade econômica. Portanto, essa prática além de suas contribuições ambientais e sociais, está possibilitando as organizações aplicarem como uma prática diferencial de negócio.

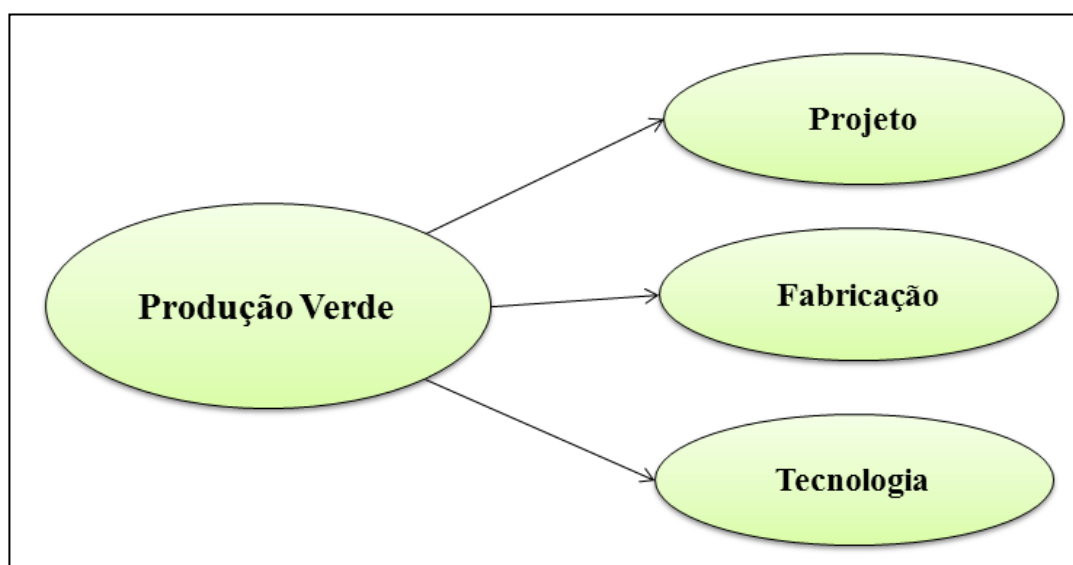
Por outro lado, Watson *et al.* (2008) ressalta que Produção Verde compreende em projetos de concepção e fabricação voltados para *software*. Isto é mais visível na concepção e implementação de sistemas de informação que contribuam para processos de negócios sustentáveis. Deste modo, a organização pode dispor de soluções tecnológicas em *software* que além de atender a suas necessidades de negócios, cumprem um papel importante com o compromisso ambiental. E sua utilização possibilita à utilização de sistemas de informação para atingir os objectivos ambientais focando em iniciativas de sustentabilidade.

A dimensão Produção Verde (ProV) permite avaliar as preocupações ambientais em cada fase do processo de produção de um equipamento, ou tecnologia de *hardware* ou *software*, desde de sua fase de projeto até o seu descarte. Em outras palavras, a Produção Verde é uma prática que permite produzir soluções tecnológicas em *hardware* e *software* para

os negócios organizacionais e sociedade, com o objetivo de reduzir o impacto que essas tecnologias podem ocasionar ao meio ambiente.

Neste contexto, após uma análise sobre a dimensão analítica Produção Verde, os elementos resultantes que se destacam nessa abordagem compreendem em três categorias analíticas. Essas que, por sua vez, foram identificadas como sendo: Projeto, Fabricação e Tecnologia, como sintetiza a Figura 5.

Figura 5 – As Categorias Analíticas da Produção Verde da TIV



Fonte: Próprio autor

Em qualquer uma dessas categorias, podem ocorrer mudanças de comportamento, e se isso ocorrer irá provocar, conseqüentemente, mudanças na ProV, de acordo com abordagem metodológica do autor Nascimento-e-Silva (2012). O infográfico acima demonstrou com clareza as partes que compõem e incluem nessa dimensão, apresentando o fluxo das setas direcionadas as categorias analíticas para a Produção Verde. As categorias analíticas dessa dimensão de produção foram explicitadas de forma que se possa ter o atendimento do seu significado e o seu comportamento nesse estudo. E, além disso, serviu de base para a realização dos questionamentos para avaliação da utilização de produções da TIV, no que se referem a produções sustentáveis no IFAM.

2.2.4.1 Projeto

A indústria de TI muitas das vezes está à frente das práticas gerenciais, de forma a desempenhar um papel como um elemento ativo num um processo em prol de um desenvolvimento econômico sustentável, como ressalta Watson *et al.* (2008). O autor observa ainda que, os gestores têm identificado a TIV com sendo uma das mais relevantes estratégias tecnológicas que tem com a finalidade de atender as necessidades de mercado, bem como o desenvolvimento de tecnologias fortemente pautadas com características ambientais e mais sustentáveis, em atendimento as normas ambientais e as expectativas dos consumidores e usuários.

Neste sentido, que a prática de projeto consiste em projetar componentes, computadores, servidores e equipamentos de refrigeração (*cooling*) com eficiência energética e ambientalmente correta (MURUGESAN, 2008). Esse procedimento constitui um dos grandes desafios para os fabricantes de fazer com que os seus produtos apresentem eficiência energética para oferta ao consumidor final. Este autor ressalta ainda que o projeto verde de computador tem finalidade de reduzir o impacto ambiental desses equipamentos, com a adoção de novas tecnologias e utilizando novas técnicas e materiais. E, conseqüentemente, vai permitir equilibrar a compatibilidade ambiental com a viabilidade econômica e desempenho.

2.2.4.2 Fabricação

É a prática que consiste na fabricação de componentes eletrônicos, computadores e outros derivados ou subsistemas associados a eles, com um impacto mínimo ou nenhum sobre o meio ambiente MURUGESAN (2008). Essa prática permite aos fabricantes de componentes e equipamentos de TI possam contribuir, significativamente com o impacto ambiental, com a adoção de práticas verdes no seu processo de fabricação de seus produtos. Dessa forma, todos os insumos necessários para compor o processo de fabricação de um produto poderiam ser utilizados com materiais menos nocivo ao meio ambiente, e com possibilidade de serem reaproveitados.

2.2.4.3 Tecnologia

Essas práticas de projetar e fabricar equipamentos de área de Tecnologia da Informação abrangem soluções tanto para software e hardware, com finalidade de otimização nos gastos com energia elétrica e com característica principal de poluir menos, com isso possui tecnologia que atenda as necessidades da organização, ao mesmo tempo em que posso atender também as necessidades de manter e preservar o meio ambiente em que vivemos.

É direcionado neste sentido e com base no aumento na quantidade de computadores, na sua utilização e, também, baseado nas suas substituições frequentes, estes que por sua vez são elementos preocupantes quando se fala das consequências do impacto dessas tecnologias de TI podem ocasionar ao meio ambiente. Neste cenário, há uma crescente pressão sobre a indústria de TI, empresas e pessoas, no sentido de desenvolver soluções amigáveis em todo o seu processo, desde o projeto até o seu descarte, compreendendo no seu ciclo de vida. Assim, as organizações tem um papel fundamental de responsabilidade social e empresarial com o intuito de preservar e proteger o meio ambiente (MURUESAN, 2008).

a) *Hardware*

Silva *et al.* (2010) enfatiza que os computadores abrangem uma categoria que consomem grande quantidade de energia elétrica, desde sua produção, abrangendo o seu tempo de vida de uso. Esses equipamentos são os mais comuns e utilizados nas organizações com forma de apoiar as atividades e todos os processos de negócio de uma organização. Neste contexto, a sua utilização é constante durante todo horário laboral de uma organização, e ininterruptas nos casos de máquinas classificadas como servidoras de dados ou de serviços. Em função disso, pode representar de forma direta ou indireta, o aumento significativo de emissão de gases poluentes e ter impacto negativo no meio ambiente.

b) *Software*

Os Sistemas de Informação tem sido o principal contribuinte para o crescimento da produtividade em muitos países. A necessidade das organizações por Tecnologias da Informação como forma de executar os sistemas de informação que por sua vez devem suportar também as práticas de negócios sustentáveis. Neste sentido, é crescente os anseios

em função de atender aos requisitos e promover a otimização dos recursos de TI de forma sustentável. Assim, o *software* verde tem o intuito de amenizar as consequências causadas por sistemas que não apresentam características ambientais em sua estrutura, que podem ocasionar mais processamento, aumento no tempo de resposta e armazenamento, entre outros. Desta forma, que contribuindo para os equipamentos produzirem mais calor, comprometendo a eficiência energética (WATSON *et al.*, 2008). Portanto, Sistema de Informação Verde refere-se à utilização de sistemas de informação com a finalidade de atingir os objetivos ambientais, de acordo Dedrick (2010).

Ao mesmo tempo em que autor Abenius (2009), ressalta que ferramentas de monitoramento de energia, tais como, o Verdiem tem a finalidade de permitir o gerenciamento de energia. Esse tipo de ferramenta disponibiliza várias funcionalidades, dentre elas, permitir visualizar o consumo de energia, a escolha do nível de economia de energia, estimativas de economia de energia, entre outras. Neste contexto, que Ijab *et al.* (2010) ressalta *software* verde pode ser usado, estrategicamente, para controlar e gerenciar o consumo de energia elétrica de equipamentos da organização. O uso dessa abordagem permitirá a organização para cumprir com os requisitos regulamentares, e também na melhoria do seu desempenho econômico em termos de redução de custos quando a energia é usada de forma eficiente. Assim, a redução de carbono pode ser reduzida na organização através da promoção do *software* verde incorporada nas soluções de TI.

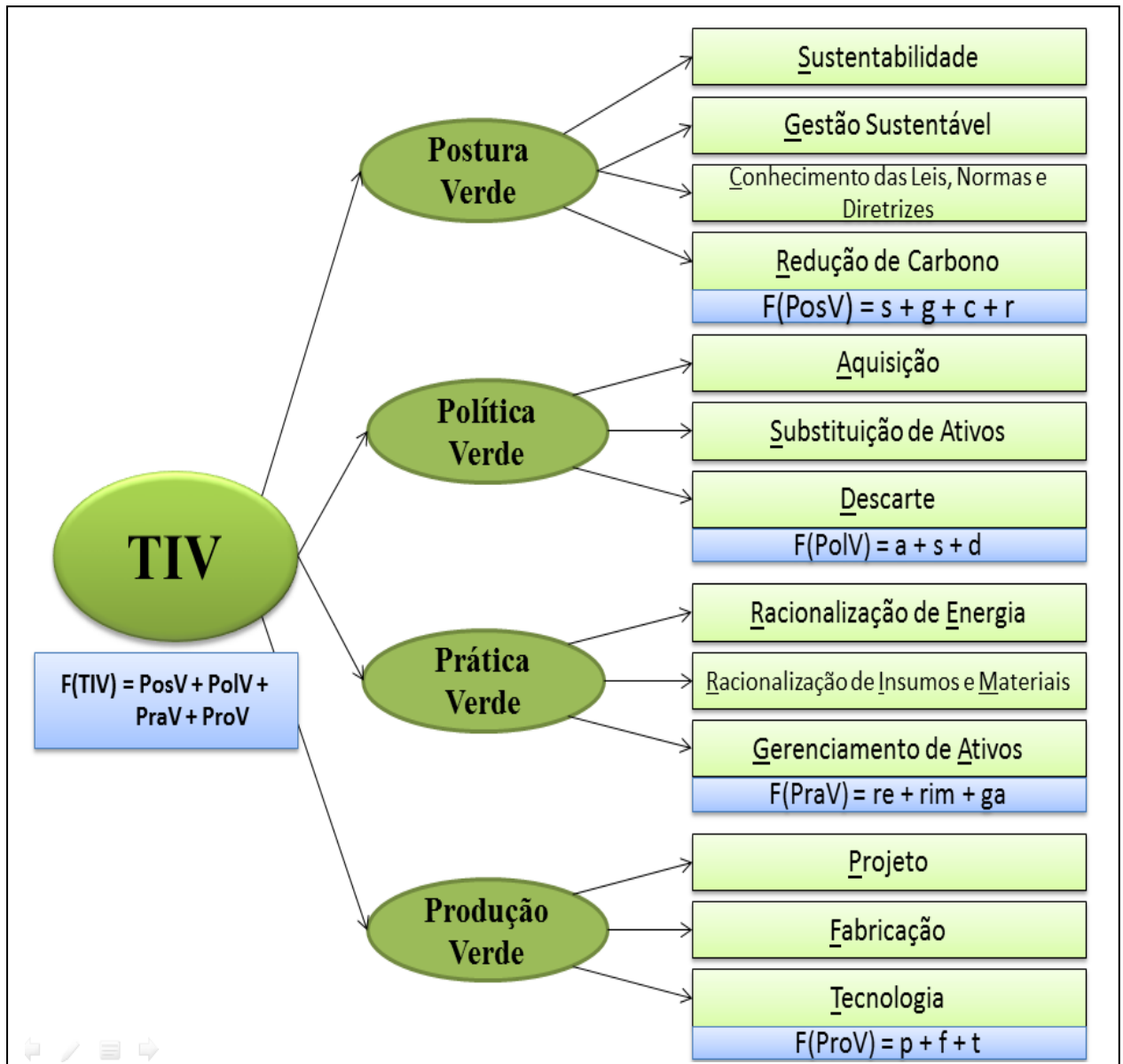
Por outro lado, Mansur (2011) salienta que soluções tecnológicas que visam projetar com cores claras e luminosas consomem mais energia em relação às cores escuras e menos luminosas.

Outra produção da TIV sob a perspectiva de software, uma vez em que os programas ou sistemas podem ser desenvolvidos com sua arquitetura funcional capaz de conter funções que permitam digitalizar diversos tipos de documentos administrativos. Neste sentido, permitir que as imagens geradas por esse *software* possa ser gerenciadas e armazenadas através de sua estrutura. Dessa forma, permitir a redução do consumo de papel, que, por conseguinte, reduzir o impacto ambiental com tal produção sustentável.

2.3 ARQUITETURA TEÓRICA DO FENÔMENO DA TIV

A Figura 6 apresenta o consolidado de todo enquadramento teórico necessário para compreender o fenômeno da TIV, com base nas dimensões e categorias analíticas, proposto por esse estudo.

Figura 6 – Arquitetura Teórica do Fenômeno da TIV



Fonte: Próprio autor

Neste contexto, a Figura 6 apresenta um esquema lógico conceitual, ao mesmo tempo em que esses conceitos podem ser expressos através de uma forma matemática.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

De forma a avaliar a utilização de práticas da Tecnologia da Informação Verde dos profissionais de TI no Instituto Federal do Amazonas, como forma de reduzir o impacto ambiental, foi realizada uma pesquisa de natureza qualitativa. Com base na aplicação de um questionário aos servidores, especificamente, aqueles profissionais cujas atividades são pertinentes à área de TI. Neste contexto, segue a descrição detalhada quanto a Caracterização e Delineamento da Pesquisa, Fundamentos Científicos Metodológicos e Procedimentos Metodológicos para esse estudo. Ao mesmo tempo em que se baseou no objeto e nos objetivos da pesquisa para compor a metodologia da pesquisa que foi utilizada e obedeceu aos seguintes aspectos para essa investigação, que são apresentados ao longo desse capítulo.

3.1 CARACTERIZAÇÃO E DELINEAMENTO DA PESQUISA

3.1.1 O cenário do estudo

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas é uma instituição que possui natureza jurídica de autarquia, integrante da Rede Federal de Ensino, e detentora de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógico e disciplinar definidas em estatuto próprio. Esta instituição está vinculada ao Ministério da Educação, e é supervisionado pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), no âmbito do Poder Executivo (IFAM, 2012). Este ambiente de estudo é constituído de uma Reitoria e 10 (dez) campi, e com projeções de implantação de mais 4 (quatro) unidades no interior do Estado do Amazonas. Uma vez em que são representadas pelas unidades do Campus Manaus Centro, Manaus Distrito Industrial, Manaus Zona Leste, Coari, São Gabriel da Cachoeira, Presidente Figueiredo, Maués, Parintins, Lábrea e Tabatinga. Dentre eles, os 3 (três) primeiros e a Reitoria estão situadas na cidade de Manaus.

3.1.2 Enquadramento da pesquisa

Esta pesquisa teve com finalidade produzir descrições qualitativas sobre uma população, os profissionais da área de TI do Instituto Federal do Amazonas, através da utilização de um instrumento de coleta predefinido, o questionário. Neste contexto, os autores Pinsonneault & Kraemer (1993) ressaltam que a pesquisa pode ser descrita através da obtenção dos dados ou informações acerca de características, ações de um determinado grupo de pessoas, que constitui a população alvo, por meio do uso do questionário. E características como essas classificam o estudo em questão como sendo levantamento, o *Survey*. Dessa forma, é apropriado quando o estudo apresenta também características como: (1) se apresenta questionamentos sobre "o quê", "por quê", "quanto" e "como" o objeto de estudo ocorre; (2) quando as variáveis, dependentes e independentes, não podem ou não precisam ser controladas; (3) o objeto de interesse é melhor ser estudado em seu ambiente natural e/ou (4) o fenômeno de interesse ocorreu em um passado recente ou está ocorrendo.

3.1.3 Quanto ao método de pesquisa

Ao que Gil (2010) corrobora, afirmando que pesquisas do tipo levantamento ou *Survey* são caracterizadas pela interrogação direta das pessoas com a finalidade de conhecer as suas percepções. Tal procedimento é solicitado a um grupo de pessoas, que podem contribuir significativamente para o problema em questão. Essa, de maneira geral, é a leitura que tem sido feita como forma de realizar análise qualitativa para esse estudo, cuja finalidade é obter conclusões sobre os dados coletados. Portanto, esses tipos de levantamentos são mais adequados para estudos descritos, sendo muito úteis para o estudo onde envolve opiniões e atitudes. Esse tipo de levantamento também é conhecido como pesquisa de avaliação, cuja abordagem metodológica de pesquisa compreende em avaliar uma amostra de um problema a ser investigado com a finalidade de obter conclusões sobre dessa amostra (MIGUEL, 2010).

A partir desse princípio, o estudo em questão foi conduzido utilizando para o contexto da pesquisa, uma abordagem metodológica com um levantamento do Tipo *Survey*, e com base em procedimentos estatísticos. Uma vez em que a finalidade foi de avaliar, restringindo a amostra a uma população, a utilização de práticas da TIV, baseada nas informações dos profissionais de TI do IFAM. Através desses dados foi possível extrair conclusões que

possibilitou um melhor entendimento da utilização desses recursos da área de TI que circundam essas organizações e de quais iniciativas verdes são executadas como forma de reduzir o impacto ambiental, consequentemente, promover ganhos de imagem institucional. Além dessa abordagem de pesquisa de aplicação, o estudo em questão foi conduzido com base na aplicação de procedimentos e técnicas de um estudo estatístico. Uma vez em que foi utilizado tratamento estatístico no que se referem como exemplos, à validação interna e externa do instrumento de coleta de dados, bem como, estatística inferencial através do teste de hipótese Qui-quadrado.

3.1.4 Quanto ao tipo de estudo

O tipo de estudo é de natureza qualitativa, uma vez em que a análise estatística foi realizada com base nesses tipos de dados oriundos da pesquisa que capturou as percepções dos respondentes quanto à utilização de práticas da TIV. Neste contexto, a pesquisa seguiu de perto as reflexões dos autores Witte e Witte (2005) no que se referem quanto à natureza dos dados qualitativos. Em função disso, os autores observam ainda que entre um conjunto de observações, são aquelas em que quando qualquer observação individual compreende a uma palavra ou a um código que representa uma classe ou categoria.

3.1.5 Tipo de pesquisa

Com base na classificação proposta em Vergara (2011) a pesquisa quanto aos fins seguiu com base nas seguintes definições quanto ao tipo de pesquisa:

a) Descritiva

A pesquisa do tipo descritiva consistiu em observar e descrever as características do objeto estudado, bem como, a utilização das práticas da TIV no IFAM. Neste sentido, os autores Gil (2010) e Babbie (1999) ressaltam que a pesquisa descritiva tem por objetivo estudar as características de um grupo, tais como, sexo, nível de escolaridade, entre outras. Neste contexto, a preocupação do pesquisador se baseia em descobrir neste caso, não é o

porquê da distribuição de certos traços e atributos da população estudada, e sim com o que ela é de fato. Isso ocorre quando o pesquisador deseja fazer descrições das características de uma determinada população ou fenômeno, que por sua vez, esse estudo em questão permitiu descrever e analisar as práticas da TIV.

b) Exploratória

De acordo com Gil (2010) e Babbie (1999) ressaltam que a pesquisa exploratória tem com finalidade funcionar como um mecanismo exploratório, que é aplicado em uma situação de investigação inicial de algum tema. Uma vez em que, permite não deixar que os elementos críticos deixem de ser identificados, através da apresentação de novas possibilidades que podem, posteriormente, serem trabalhadas em um *Survey* de forma mais controlada. Trata-se, portanto, de um tipo de investigação que também foi empregada, pois se tinha pouca informação acumulada sobre os aspectos pertinentes das práticas da TIV, e que se deseja investigá-la com a finalidade de obter mais conhecimento científico sobre os objetivos da pesquisa, neste caso, a utilização da TIV no âmbito do IFAM.

Somam-se a isto, os elementos que se destacam na abordagem de autora Vergara (2011) são identificados quanto aos meios de investigação, que na pesquisa proposta foi classificada como sendo:

a) Pesquisa aplicada

A pesquisa aplicada foi motivada pela necessidade de analisar e identificar solução para um problema concreto no que diz respeito a identificar o mau uso dos recursos da Tecnologia da Informação no Instituto em questão. Ao mesmo tem em que promover a redução de custos, principalmente, da redução do impacto ambiental, que por sua vez, possibilita promover ganhos de imagem institucional.

b) Pesquisa de Campo

A Pesquisa de Campo foi realizada em maior parte, nas unidades do IFAM situadas em Manaus. Ao mesmo tempo em que as unidades localizadas no interior do Estado do Amazonas participaram da pesquisa através de e-mail com base no correio eletrônico institucional. Essas informações foram coletas com o auxílio de contanto telefônico, com base na relação de e-mails e dados profissionais. Vale a pena ressaltar que essa listagem foi fornecida pelo diretor de TI da Reitoria, diante de autorização expressa do Reitor do IFAM em favor da realização da pesquisa.

c) Pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica foi realizada com base de dados, especialmente, localizadas nos seguintes domínios: <http://scholar.google.com>, www.scielo.org e www.sciencedirect.com.

3.1.6 Sujeitos da pesquisa e unidade de análise

Os sujeitos envolvidos na pesquisa em questão foram constituídos de todos os servidores considerados como sendo profissionais da área de Tecnologia da Informação. No que se refere ao conjunto formado por todos os profissionais do quadro funcional da Reitoria e de seus 10 (dez) campi. Uma vez em que a unidade de análise foi considerada com sendo individual. Neste contexto, o universo da pesquisa foi de 33 servidores, todos contatados.

3.1.7 Nível de análise

O nível de análise considerado nesse estudo corresponde ao nível organizacional. Isso ocorre porque a análise considerou a investigação da utilização das práticas da TIV no âmbito da reitoria e de seus campi. Uma vez em que os dados foram coletados com intuito de capturar as percepções dos respondentes sobre adoção de práticas Tecnologia da Informação Verde no IFAM.

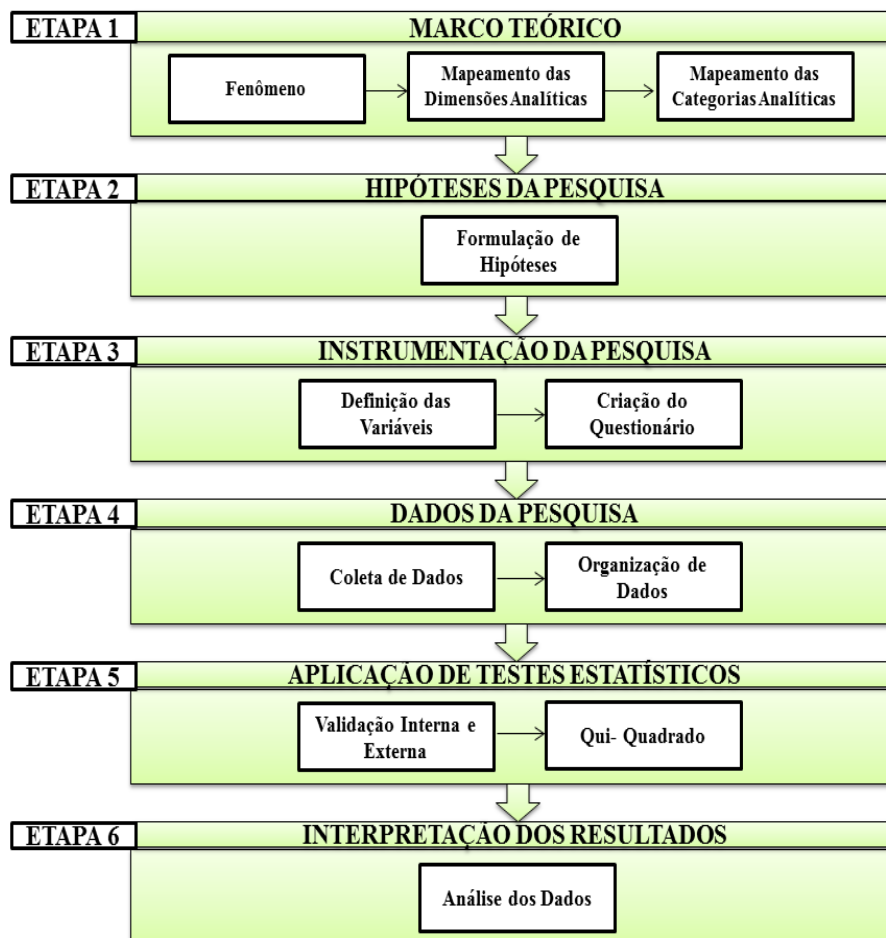
3.1.8 Perspectiva de análise

A perspectiva de análise utilizada nesse estudo foi a transversal, uma vez em que as medições foram realizadas em um único intervalo de tempo.

3.2 QUANTO AOS FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS METODOLÓGICOS

Na Figura 7 é ilustrado as seis etapas que foram utilizadas para compor os Fundamentos Científicos Metodológicos (FCM), que delinearam a realização dessa pesquisa, no que se referem quanto às definições quanto ao Marco Teórico, Hipóteses da Pesquisa, Instrumentação da Pesquisa, Dados da Pesquisa, Aplicação de Testes e Interpretação dos Resultados.

Figura 7 - Fundamentos Científicos Metodológicos



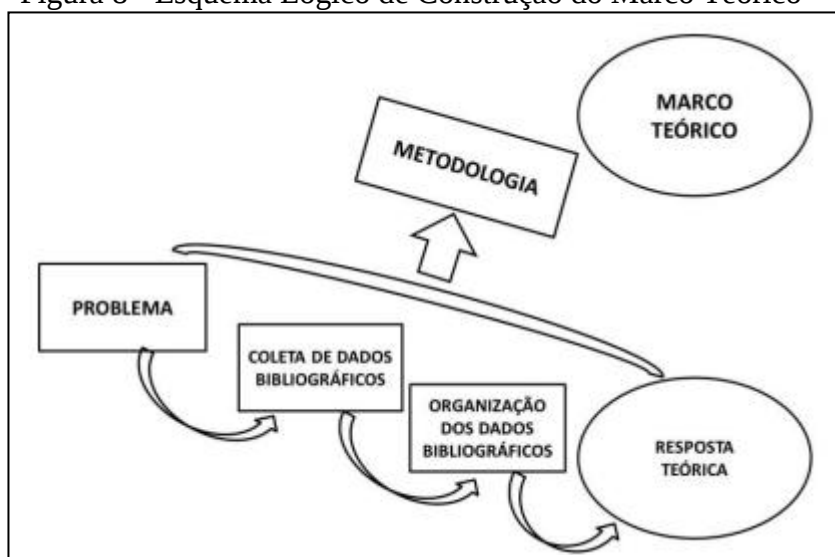
Fonte: Próprio autor

Os FCM que foram utilizados para a realização dessa pesquisa consistiram em seis etapas, que são apresentados ao longo desse item metodológico:

3.2.1 Marco teórico

A etapa inicial da pesquisa do FCM foi constituída do Marco Teórico, composto de três fases bem definidas denominadas de Fenômeno, Mapeamento das Dimensões Analíticas e o Mapeamento das Categorias Analíticas, seguindo de perto a abordagem metodológica do autor Nascimento-e-Silva (2012; 2013). Ainda segundo esse autor que define o marco teórico como sendo um esquema lógico que é testado empiricamente e deve conter a definição conceitual e operacional dos fenômenos sobre os quais o estudo irá concentrar a aplicação de seus esforços. Neste sentido, é constituída através de estudos científicos, ou seja, com base nas fontes da literatura existentes, com a finalidade de obter uma explicação sobre o comportamento de um determinado fenômeno em termos práticos. Este trabalho seguiu de perto esse esquema lógico de construção do marco teórico sobre as explicações da literatura sobre a TIV. Assim, o encaminhamento metodológico seguiu a sequência lógica, ilustrada na Figura 8, na construção dos textos, com base na literatura existente sobre o fenômeno da TIV.

Figura 8 - Esquema Lógico de Construção do Marco Teórico



Fonte: Nascimento-e-Silva (2013)

Em conformidade com os procedimentos técnicos e científicos, as etapas de construção do marco teórico são: formulação do problema, coleta de dados bibliográficos,

organização dos dados bibliográficos, resposta ao problema formulado, de acordo com Nascimento-e-Silva (2012; 2013).

3.2.2 Hipóteses da pesquisa

Na segunda etapa que correspondeu a *Hipóteses da Pesquisa* foi composta da fase que compreende a Formulação de Hipóteses, como ilustrou a Figura 7. Uma vez em que as hipóteses da pesquisa foram formuladas, basicamente, de acordo com os elementos que compõem cada dimensão analítica da TIV. Em outras palavras, foram utilizadas todas as variáveis que mediram cada categoria analítica correspondente aos questionamentos realizados. Neste contexto, em todos os casos foram realizados os testes de hipóteses com o intuito de averiguar se os valores das medidas que foram observados com base nos dados obtidos, correspondem de modo significativo para o estudo, com base na seguinte estrutura que foi utilizada para formular as hipóteses estatísticas. Uma vez em que H_0 corresponde à hipótese nula e H_1 que corresponde à hipótese alternativa.

Portanto, segue o esquema da formulação das hipóteses utilizado para os 4Ps da TIV. Uma vez em que é composto, inicialmente, em grande parte nas afirmações, pela contextualização do “Instituto” + “sentido da afirmativa” + “elemento do conjunto de variáveis”, de acordo com a sua dimensão analítica. Por outro lado, nos casos em que a afirmação não contempla, explicitamente, o “instituto”, neste caso, segue a mesma base do esquema anterior, mas com a seguinte estrutura, “sentido da afirmativa” + “elemento do conjunto de variáveis”.

H_0 : O Instituto *tem* **postura verde com base nos recursos de TI.**

H_1 : O Instituto *não tem* **postura verde com base nos recursos de TI.**

H_0 : O Instituto *tem* **política verde com base nos recursos de TI.**

H_1 : O Instituto *não tem* **política verde com base nos recursos de TI.**

H_0 : O Instituto *tem* **prática verde com base nos recursos de TI.**

H_1 : O Instituto *não tem* **prática verde com base nos recursos de TI.**

H_0 : O Instituto *tem* **produção verde com base nos recursos de TI**.

H_1 : O Instituto *não tem* **produção verde com base nos recursos de TI**.

Ao mesmo tempo em que a nomenclatura utilizada neste estudo, seguiu com base a utilizada pelo autor Triola (1997) com as seguintes definições quanto à representação dos resultados dos testes estatísticos. Uma vez em que os resultados que apontaram em aceitar a hipótese nula, estes corresponderam em *Não Rejeitar H_0* . Por outro lado, quando os resultados apontaram em favor de rejeitar a hipótese nula, estes que por sua vez implicaram em *Rejeitar H_0* .

3.2.3 Instrumentação da pesquisa

Na terceira etapa que constituiu a *Hipóteses da Pesquisa*, que por sua vez foi composta de duas fases que compreendeu na Definição das Variáveis e Criação do Questionário, como ilustrou a Figura 7.

No que se refere à fase Definição das Variáveis, esta que por sua vez compreendeu na formulação das variáveis de acordo, basicamente, com cada categoria analítica, seguindo de perto as reflexões de Nascimento-e-Silva (2012; 2013). Uma vez em que serviu de base para a formulação do questionamento, que possibilitou avaliar de forma empírica a utilização das práticas da TIV. Portanto, todas as variáveis possuem forte relação com a literatura esmiuçada nesse estudo.

A próxima fase consistiu em criar o formulário, agrupando os questionamentos de acordo com sua dimensão analítica. Soma-se a isto, a opção em favor da adoção de uma estrutura dicotômica. Uma vez em que seguiu de perto os achados do autor Malhotra (2006) em que ressalta que uma questão com duas alternativas de resposta, utilizadas neste estudo, como sendo “discordo” ou “concordo” são definidas como sendo perguntas dicotômicas. Isso ocorreu porque a decisão de utilizar esse tipo de pergunta foi em função do tipo de resposta que os profissionais de TI abordariam em relação da utilização de práticas da TIV na sua instituição.

Para o preenchimento do questionário foi solicitado ao respondente que analisasse cada uma das questões e marcasse aquela que representasse com exatidão o que ele pensava,

de acordo com o seguinte esquema: se você discordar da questão, faça um X em “Discordo”; se você achar que a questão exatamente do jeito que você pensa, faça um X em “Concordo”.

3.2.4 Dados da pesquisa

Na quarta etapa que constituiu nos *Dados da Pesquisa*, que por sua vez foi composta de duas fases que compreendeu na Coleta de Dados e Organização de Dados, como ilustrou a Figura 7.

Em princípio, o questionário foi encaminhado ao comitê de ética da UFAM, com parecer consubstanciado do CEP. Uma vez em que os dados do projeto de pesquisa estão registrados com as seguintes informações: CAAE (11219412.4.0000.5020) e tendo como Instituição Proponente, o Instituto de Natureza e Cultura. Ao mesmo tempo em que os dados do parecer estão registrados sob o número do parecer 173.492 e com data da relatoria 12/12/2012. Portanto, o CEP emitiu parecer favorável, pois o instrumento de coleta atende ao que determina a Res. CNS 196/96, estando sem restrições ético-metodológicas.

Diante disso, na primeira fase, os dados foram coletados através da pesquisa de campo, sendo conduzido um levantamento das percepções do tipo *Survey*, com o auxílio de um questionário fechado. Por conseguinte, a próxima fase consistiu na organização dos dados, em que os dados foram organizados, inicialmente através de tabelas, como a ajuda de *softwares* aplicativos voltados para planilhas eletrônicas. Logo em seguida, toda a massa de dados foi transferida para o *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), que possibilitou em obter os resultados da análise dos testes estatísticos.

3.2.5 Aplicação de testes estatísticos

Na quinta etapa que constituiu na *Aplicação de Testes Estatísticos*, que por sua vez foi composta de duas fases que compreendeu na Validação Externa e Interna e Qui-Quadrado, como ilustrou a Figura 7. Na primeira fase consistiu na Validação Interna e Externa do instrumento de coleta de dados, que para este caso compreendeu ao questionário. Logo seguinte, por sua vez, consistiu na fase de realização dos testes de hipóteses que foi conduzido

pelos procedimentos do teste do Qui-quadrado, uma vez em que este estudo atendeu a todos os requisitos necessários para a realização desse tipo de teste.

No que diz respeito à Validação Externa, uma vez em que a avaliação da consistência externa permitiu verificar a compreensão das afirmações propostas, assim como sua coerência no contexto do fenômeno da TIV. Melhor dizendo, a validação externa tem a finalidade de examinar se os conceitos sobre o construto TIV estão de fato sendo medidos (MALHOTRA, 2006). Neste sentido, é importante que ela seja obtida no instrumento de coleta de dados como forma de garantir que os conceitos avaliados foram obtidos de forma consistentes.

Ao mesmo tempo em que a Validação Interna tem a finalidade de avaliar a estabilidade e a consistência da medição, através do coeficiente de Alfa de *Cronbach*. É extremamente importante que ela seja obtida no instrumento de coleta de dados, para ser possível garantir que, no somatório, as variáveis possam explicar o fenômeno da TIV. Esse é um tipo de abordagem que avalia a consistência interna do conjunto de itens somados, cuja finalidade é formar um escore total para a escala, de acordo com Malhotra (2006).

Diante desses resultados satisfatórios quanto à validação interna e externa, que por sua vez permitem produzir resultados consistentes por meio da realização dessas medições. Somase a isto, quanto ao tratamento dos dados, a escolha das técnicas estatísticas aplicadas aos dados da pesquisa foi feita com base nos objetivos e características da pesquisa. Uma vez em que foi utilizado por meio de procedimentos estatísticos, como por exemplo, o teste de hipóteses. Tratou-se, portanto de testes estatísticos não paramétricos por meio da utilização do teste Qui-quadrado. Ao que Bruni (2011) corrobora, afirmando que o teste não paramétrico do Qui-quadrado pode ser também intitulado de teste de adequação do ajustamento, representado pela letra grega *qui* elevada ao quadrado (χ^2), uma vez que emprega uma variável estatística padronizada.

Ao mesmo tempo em que a realização da estatística do teste Qui-quadrado, seguiu de perto as reflexões dos autores Witte e Witte (2005) no que se referem a dados qualitativos, conforme se caracterizou esse estudo. Uma vez em que as análises estatísticas são baseadas em frequências observadas. Este autor considera que o teste Qui-quadrado focaliza quaisquer discrepâncias que ocorrem entre as frequências observadas e os conjuntos que corresponde às frequências esperadas, derivados da hipótese nula. O teste Qui-quadrado para uma única variável avalia essas discrepâncias, como um teste para “adequação do ajuste”.

Da mesma forma em que Larson e Farber (2010) um teste de ajuste Qui-quadrado é usado com a finalidade de testar uma distribuição de frequência se encaixa em uma distribuição esperada. Neste sentido, foi definida uma hipótese nula e uma alternativa para cada elemento das dimensões dos 4Ps, ou seja, Postura Verde, Política Verde, Prática Verde e Produção Verde. Em outras palavras, geralmente, a hipótese nula determina que a distribuição de frequência se encaixe na distribuição específica, e ao contrário quando se trata de determinar a hipótese alternativa.

Ao que Agresti e Finlay (2012) corroboram, afirmando que a estatística do teste Qui-quadrado compreende o quão próximo às frequências esperadas (E) estão das frequências observadas (O). Neste sentido, essa estatística introduzida pelo britânico Karl Pearson em 1900, permitiu analisar todas as hipóteses com base nas dimensões da TIV. Seguindo de perto as reflexões deste autor, em que consistiu na soma em todas as células, uma vez em que cada célula foi elevada ao quadrado a diferença entre as frequências observadas e as esperadas e, logo em seguida, divididas o quadrado pela frequência esperada. Como ilustra a fórmula seguinte:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Com base nesses cálculos, quando H_0 for *verdadeira*, isto significa dizer que O e E tendem a estar próximos para cada célula, ao mesmo tempo em que χ^2 é, relativamente, pequeno. Por outro lado, quando H_0 for *falsa*, isto significa dizer que, pelos menos alguns valores de O e E tendem a não estar próximos, ou seja, ocasionando valores maiores em relação à diferença de $O - E$. Portanto, quando o resultado apontar para uma estatística de teste com valores maiores, isso implica dizer que, quanto maior o valor de χ^2 , maior a evidência contra H_0 . Essa abordagem científica foi utilizada na obtenção de todos os cálculos referentes em todos os elementos de variável analisada. Uma vez em que foi utilizado o SPSS para obter todos os resultados desses cálculos que, por conseguinte, implicou nas decisões quanto ao item avaliado.

Neste contexto, este estudo seguiu de perto as instruções para realização dos testes do Qui-quadrado, de acordo com o autor Larson e Farber (2010). Uma vez em que este estudo seguiu os passos elencados a seguir, demonstrando como foram definidos todos os parâmetros utilizados na aplicação do Qui-quadrado no SPSS:

- a) Identifique a afirmação. Determine as hipóteses nulas e alternativas;

Para cada elemento do conjunto dos 4Ps da TIV, foi determinado H_0 e H_1 , conforme explicitado na etapa 2 do FCM.

- b) Especifique o nível de significância;

O nível de significância para este estudo compreendeu em $\alpha = 0,05$, unilateral à direita.

- c) Identifique os graus de liberdade;

Para o teste com uma variável, os graus de liberdade (gl) para χ^2 foram obtidos de acordo com a seguinte expressão: $gl = k-1$, onde k é o número de categorias da variável qualitativa. Diante disso, como as categorias foram constituídas por “Discordo” e “Concordo”, o resultado correspondeu em $gl = 2 - 1 = 1$.

- d) Determine o valor crítico;

Com base no $gl = 1$ e no nível de significância igual a 0,05, então o valor crítico é de 3,841, conforme a tabela de valores críticos do Qui-quadrado. Uma vez em que essa tabela mostra o valor crítico para as áreas da cauda conforme o grau de liberdade. Neste sentido, o teste de ajuste Qui-quadrado é sempre um teste unicaudal à direita (LARSON; FARBER, 2010).

- e) Determine a região de rejeição;

A região de rejeição compreende no seguinte teste: Se $\chi^2 > 3,841$.

- f) Calcule a estatística do teste;

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Onde O representa a frequência observada de cada categoria e E representa a frequência esperada de cada categoria.

- g) Decida se deve rejeitar ou não a hipótese nula;

Se χ^2 está na região de rejeição, então Rejeitar H_0 . Caso contrário, Não rejeitar H_0 .

Por outro lado, a regra de decisão baseada em um valor P (valor de probabilidade) foi utilizada também com a finalidade de se chegar a uma conclusão no teste de

hipótese, com base nessa abordagem. Para isso, se faz necessário comparar o valor P com o α , com base no esquema a seguir:

Se $P \leq \alpha$, então Rejeitar H_0 .

Se $P > \alpha$, então Não Rejeitar H_0 .

h) Interprete a decisão no contexto da afirmação original.

Se a estatística do teste χ^2 excedeu 3,841. Então se pode concluir que a diferença observada entre as frequências esperadas e observadas são significativas para $\alpha=0,05$.

3.2.6 Interpretação dos resultados

Na sexta etapa que constituiu na *Interpretação dos Resultados*, por sua vez, foi composta da fase que compreendeu na Análise dos Dados, como ilustrou a Figura 7. No que diz respeito aos testes do Qui-quadrado realizados para cada elemento (variável) dos quatro conjuntos de dimensões que constitui aos 4Ps da TIV que, por sua vez, seguiu de perto as instruções para realização desses testes. Neste contexto, quando a estatística do teste χ^2 foi superior a 3,841 (valor crítico), então se pode concluir que a diferença observada entre as frequências esperadas e observadas são significativas para $\alpha=0,05$. Isso indica que os valores observados não se ajustaram aos esperados. Portanto, há evidências estatísticas o bastante em rejeitar a hipótese nula (Rejeitar H_0), que implica dizer que H_0 é provavelmente falsa. Por outro lado, em favor da afirmação da hipótese alternativa (H_1), que é caracterizada neste estudo como sendo uma refutação referente a uma das práticas da TIV.

Porém, quando os valores observados se ajustam com os valores esperados. Neste contexto, há evidências estatísticas em não rejeitar a hipótese nula (Não rejeitar H_0) em favor de uma afirmativa, com base na formulação das hipóteses referentes às dimensões da TIV.

Por outro lado, quando a conclusão se baseia no valor de P , este estudo seguiu com base nas orientações do autor Triola (1997). Por sua vez, consistiu nas seguintes interpretações:

- Quando o valor de P for inferior a (0,01), isto significa dizer que há elevada significância estatística, ou se seja, evidência muito forte contra a hipótese nula;

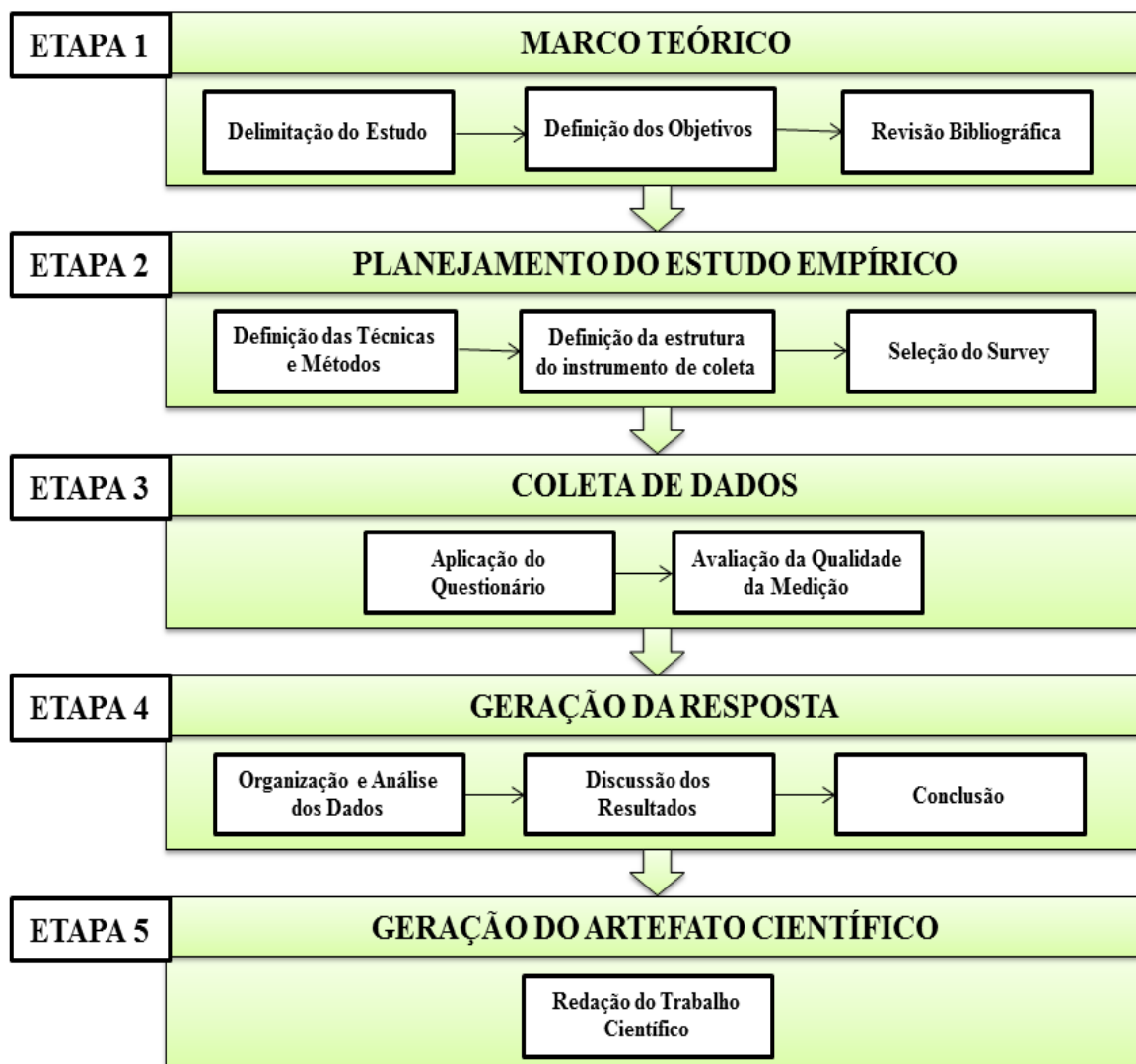
- Quando o valor de P compreender em (0,01 a 0,05), isto significa dizer que é estatisticamente significativa, ou seja, evidência adequada contra a hipótese nula;
- Quando o valor de P é superior a (0,05), isto significa dizer que a há evidência insuficiente contra a hipótese nula.

Diante da interpretação das análises desses dados referentes aos itens de cada conjunto de dimensão da TIV. Uma vez em que possibilitou identificar através desses testes, quais são as práticas utilizadas pelos profissionais do IFAM, como forma reduzir o impacto ambiental e proporcionar ganhos de imagem institucional.

3.3 QUANTO AOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No que se referem aos procedimentos metodológicos (PM) cujo esse encaminhamento metodológico da pesquisa apresenta-se em cinco etapas, ilustrada na Figura 9, que foi utilizada com a finalidade de alcançar os objetivos desta pesquisa. Tratou-se, portanto, de uma problemática pesquisada que começou com o seguinte questionamento: Como é praticado a Tecnologia da Informação Verde pelos profissionais de TI no Instituto Federal do Amazonas, como forma de reduzir o impacto ambiental?

Figura 9 – Procedimentos Metodológicos



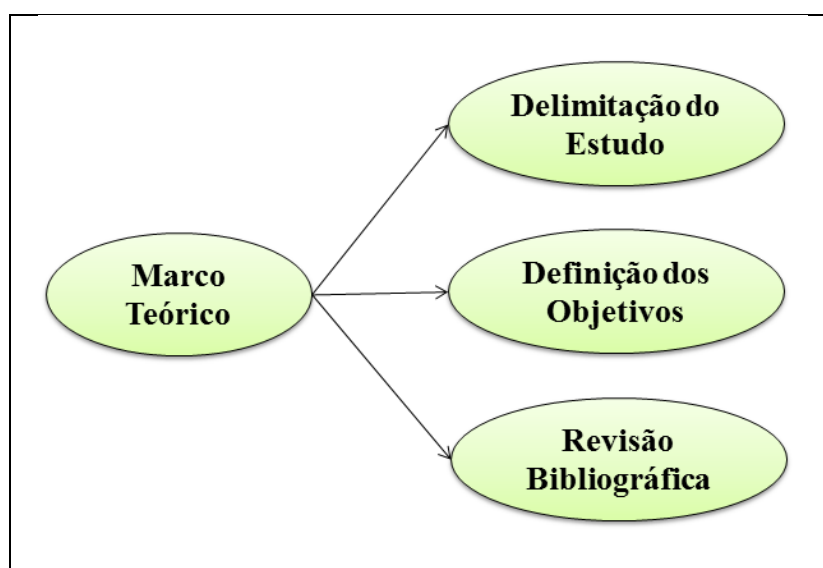
Fonte: Próprio autor

Com base nesse delineamento de pesquisa, uma vez em que a aplicação desses procedimentos possibilitou nortear o estudo ao alcance do objetivo geral, que por sua vez, consistiu em avaliar a utilização de práticas da Tecnologia da Informação Verde dos profissionais de TI no Instituto Federal do Amazonas, como forma de reduzir o impacto ambiental.

3.3.1 Marco teórico

Em princípio, o planejamento da pesquisa começou com o Marco Teórico, composto de três fases: Delimitação do Estudo, Definição dos Objetivos e Revisão Bibliográfica, como sintetiza a Figura 10. Estes, por sua vez, constituiu a arquitetura teórica, ou seja, um modelo conceitual sobre o fenômeno da TIV e suas dimensões e categorias analíticas.

Figura 10 – Fases do Marco Teórico



Fonte: Próprio autor

A primeira etapa do trabalho consistiu na delimitação do estudo, isso ocorreu porque o tema proposto abranger diversas perspectivas com base nas dimensões do fenômeno da TIV proposto nesse estudo. Dentre as quais, a principal perspectiva que foi esmiuçada nesta investigação abrange o impacto que os recursos de TI podem ocasionar ao meio ambiente quanto ao seu mau uso, descarte e concepções de tecnologias. Por outro lado, não faz parte deste estudo analisar os custos envolvidos nesses processos, mesmo sabendo que os mesmos são considerados, implicitamente, quando se procura exercitar práticas que visem reduzir o impacto ambiental diante desses recursos oriundos da área da TI. Ao mesmo tempo em que as delimitações, respeitam os aspectos relacionados quanto ao custo e tempo reservado para obter êxito em seu desenvolvimento.

Neste contexto, após essas delimitações empregadas no estudo, à fase seguinte consistiu em definir os objetivos de investigação que foram centrados em avaliar a utilização

de práticas da TIV dos profissionais de TI no Instituto Federal do Amazonas, como forma de reduzir o impacto ambiental e proporcionar ganhos de imagem institucional. Uma vez em que foi definido um objetivo específico para cada dimensão analítica que se refere aos 4Ps da TIV, explicitados no Capítulo 1, referente à Introdução. Essa abordagem seguiu de perto na plenitude da proposta metodológica de Nascimento-e-Silva (2012; 2013).

Uma vez definido os objetivos de investigação da pesquisa, a fase seguinte compreendeu na execução da revisão de literatura sobre o fenômeno da TIV. Com base nessas perspectivas, buscou-se investigar os assuntos pertinentes sobre esse assunto, demonstrando a sua constituição focando nas dimensões analíticas Postura Verde, Política verde, Prática verde e Produção Verde.

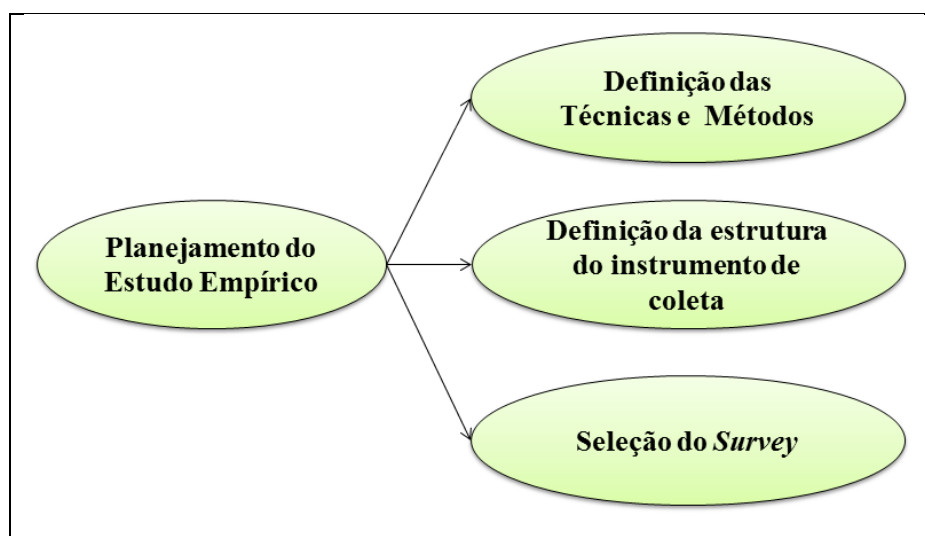
O estudo teve como objetivo definir o construto Tecnologia da Informação Verde (TIV) e as suas dimensões analíticas. Para gerar a resposta da literatura, foi utilizado o método bibliográfico conceitual desenvolvido por Nascimento-e-Silva (2012; 2013). Trata-se, portanto, na formulação de uma pergunta de pesquisa, coleta de dados bibliográficos em bases de dados (especialmente <http://scholar.google.com>, www.scielo.org e www.sciencedirect.com), organização dos dados e formulação da resposta.

Ao mesmo tempo em que no processo de redação do marco teórico, a metodologia de construção dos textos consistiu nos seguintes passos, de acordo com Nascimento-e-Silva (2012): identificação das fontes de dados, coleta de dados, organização e análise dos dados e redação. Esses textos foram compostos, sequencialmente, obedecendo a seguinte estrutura no que diz respeito ao desenvolvimento da redação, Conclusão e a Introdução dos textos.

3.3.2 Planejamento do estudo empírico

Na etapa que constitui o planejamento do estudo empírico, composto basicamente por meio de três fases: Definição das Técnicas e Métodos, Definição da estrutura do instrumento de coleta e Seleção do *Survey*, como sintetiza a Figura 11.

Figura 11 – Fases do Planejamento do Estudo Empírico



Fonte: Próprio autor

A segunda etapa do trabalho constituiu na fase de definição das técnicas e métodos para o estudo empírico, por sua vez foram definidas com a finalidade de obter a resposta empírica, alicerçada em dados da realidade. Diante disso, a resposta para o problema consistiu inicialmente na coleta de dados empíricos e, por conseguinte, na organização desses dados empíricos. A partir dessa resposta foi possível comparar com a resposta da literatura, com base no esquema lógico das investigações. Esta abordagem metodológica conduziu este trabalho, seguindo de perto as reflexões metodológicas do autor Nascimento e Silva (2012; 2013).

A partir da definição dos dados como sendo qualitativos, por sua vez, permitiu compor o questionário. Através desses tipos de dados foi possível utilizar os testes paramétricos, por meio do teste de hipóteses Qui-quadrado.

No que se refere quanto à definição da estrutura do instrumento de coleta, por sua vez, é o meio através do qual será possível ter acesso a determinado conjunto de dados, de acordo com Nascimento-e-Silva (2013). Neste sentido, foi definido o questionário que, por sua vez, teve a finalidade de capturar as percepções dos profissionais de TI, quanto às práticas da TIV. Ainda segundo este autor, o instrumento é composto de um preâmbulo, onde são explicados o objetivo, a finalidade da pesquisa e as orientações de como responder as perguntas. O questionário foi estruturado com perguntas fechadas, com a finalidade de controlar a amostra da pesquisa; perguntas demográficas ou relativas aos respondentes ou unidade de análise, cuja finalidade é caracterizar o respondente ou fonte dos dados; e perguntas explicativas, que

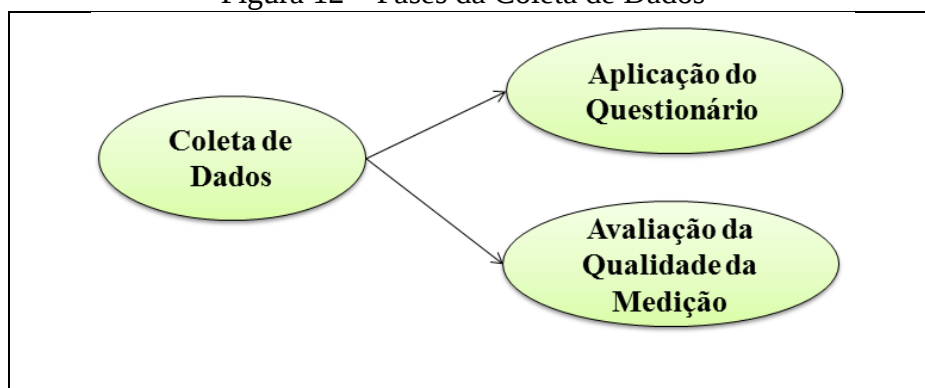
levarão à explicação da resposta à pergunta de pesquisa formulada. E, finalmente, para avaliar optou-se por um questionário estruturado e com perguntas dicotômicas, com duas categorias de respostas com sendo “Concordo” e “Discordo”. O questionário completo da TIV está presente do Apêndice A.

Neste contexto, a forma e o tempo de aplicação da pesquisa seguiu de perto o tipo de seleção do *Survey* para a investigação empírica das práticas que são utilizadas e concebidas pelos profissionais de TI do IFAM, como forma de reduzir o impacto ambiental diante dos recursos da área de TI. Neste caso, foi utilizado um modelo de levantamento do tipo *Survey* interseccional, cuja principal característica deste modelo é permitir que a coleta dos dados de uma dada população seja realizada em um único intervalo de tempo. Uma vez em que esse estudo ocorreu em dezessete dias corridos, de acordo com o cronograma do projeto. Dessa forma, esse tipo de abordagem em favor de um intervalo de dias é considerado como único (BABBIE, 1999).

3.3.3 Coleta de dados

Na etapa em que constituiu a Coleta de Dados, por sua vez composta de duas fases: Aplicação do Questionário e Avaliação da Qualidade da Medição, como sintetiza a Figura 12.

Figura 12 – Fases da Coleta de Dados



Fonte: Próprio autor

No que se refere à fase inicial que consistiu na aplicação do questionário. Uma vez em que a pesquisa é baseada, principalmente, em dados primários, coletados através de questionário estruturado com perguntas fechadas, que foram aplicados em grande parte (73,3%) através de um levantamento do tipo *Survey*. Ao mesmo tempo em que se utilizaram contatos por telefone (26,7%), nos casos dos respondentes situados nos campi fora do

perímetro da cidade de Manaus. Neste sentido, a intenção foi atingir o maior número da população de profissionais que atuam nessas unidades, como forma de garantir a representatividade e qualidade dos dados levantados, produzindo resultados representativos para problema de pesquisa.

A coleta foi realizada em característica de censo, que restringiu a amostra a uma população, até que fossem coletados, dados de 30 profissionais de TI, dentre os 33 que compõem a população, mas todos pertencentes a universo foram contatados. Neste contexto, dos 22 respondentes foram consultados em sua unidade de origem. Por outro lado, dos 8 respondentes consultados, foi enviado o questionário através de e-mail para todos os outros campi fora do perímetro de Manaus. Os dados foram obtidos por meio de e-mails em função do tempo e dos custos por questões de localidade, mas com o auxílio de contato telefônico após o recebimento do questionário. Abordagens desse tipo trouxeram alguns problemas que dificultaram o levantamento dos dados. Dentre os quais se podem destacar a demora no envio das respostas, mesmo com o questionário preenchido; não foi possível realizar o *download* de dois questionários por questões técnicas, apesar de um novo contato ter sido realizado; indisponibilidade em responder o questionário naquele momento de contato.

Na fase em que consistiu avaliar a qualidade da medição, neste caso, aplicou-se a validação interna e externa do instrumento de coleta de dados.

Quanto à validação externa foi realizada no momento da aplicação do questionário, como forma de aferir se as percepções sobre os conceitos da TIV estavam sendo claros e precisos quando o seu contexto no IFAM. Neste sentido, a aplicação do questionário resultou na apresentação de algumas percepções que foram registradas pelos respondentes no próprio instrumento de coleta. Deste modo, orientou na necessidade da realização de poucos ajustes percebidos pelos respondentes, mas considerados relevantes neste estudo como forma de contribuição para que esta pesquisa, desde sua concepção até os seus resultados, possa apresentar confiabilidade e qualidade em todas as suas fases na construção desse estudo.

No que diz respeito à validação interna, que foi aferida por meio do coeficiente alfa de *Crombach*, por sua vez compreende a medida mais comum em validar um instrumento de coleta de dados, neste caso, o questionário. Neste contexto, toda a massa de dados foi transferida para o *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS). Deste modo, os dados inseridos nesse tipo específico de *software* permitiram o processamento e análise dos dados, com o objetivo de avaliar a consistência interna. Uma vez iniciado uma sessão no SPSS, será

disponibilizada a janela do editor de dados (*Data Editor*), onde foram definidas todas as variáveis, na guia *Variable view* (visualização das variáveis).

Em sua estrutura foram definidas as seguintes especificações: o tipo de variável (*Type*) como sendo numérica, com um total de 8 caracteres (*Width*) sem atribuir casas decimais (*Decimals*), e para cada variável foi definida uma descrição (*Label*) mais detalhada da natureza da variável. Nas respostas (*Value*) foram atribuídos rótulos para os vários níveis, codificadas por números. E foram preservadas as configurações padrões para *Missing Values*, *Columns*, *Align*. Na coluna *Measure* foi classificada nominal para as variáveis do tipo controle e demográficas e as demais variáveis referentes às dimensões como sendo escalar. Diante das definições da estrutura dos dados, o passo seguinte foi selecionar a guia intitulada de Visualizador de Variáveis (*Variable View*) para inserir os dados na tabela. Esses que por sua vez foram originados de planilhas eletrônicas, e transferidos para a ferramenta através dos comandos CTRL+C e CTRL+V, envolvendo todo o *range* dos dados.

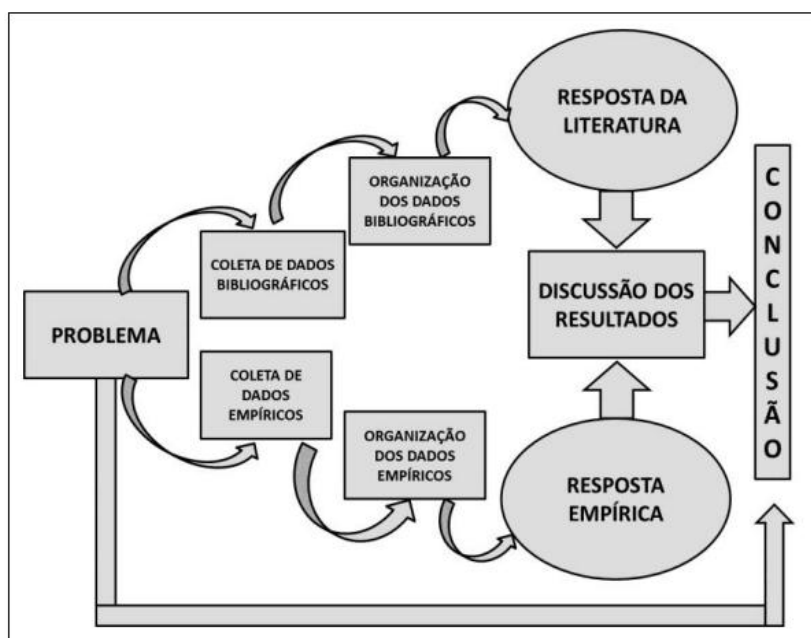
Os dados obtidos através do instrumento de coleta, o questionário, utilizados neste estudo em questão, foi submetido ao teste Alfa de Cronbach, através da ferramenta de análise "Reliability Analysis" do SPSS, com a finalidade de verificar a confiabilidade de medição das dimensões analíticas Postura Verde, Política Verde, Prática Verde e Produção Verde. A análise obedeceu a seguinte classificação proposta por Hill e Hill (2008), na qual foram classificadas as dimensões em conjunto e, em separado, de acordo com os seguintes coeficientes: coeficientes maiores que 0,9 indicam confiabilidade excelente; entre 0,8 e 0,9 é boa; entre 0,7 e 0,8 é razoável; entre 0,6 e 0,7 é fraca; e abaixo de 0,6 é inaceitável.

Para obter o coeficiente de somente uma dimensão analítica, foi selecionado os seguintes passos no menu *Analyze>Scale>Reliability Analysis*. Assim, foi possível selecionar todos os itens de variáveis pertencentes à dimensão a ser analisada, movendo-as para a caixa *Itens*, através do botão [►]. Em seguida, pressionando o botão [OK], que logo aparecerá o resultado com o coeficiente na janela *Output Viewer*. Por outro lado, quando for obter o coeficiente com base em todas as dimensões analíticas, os procedimentos seguem os mesmos passos, anteriormente, explicitados. Uma vez que todos os itens de variáveis das dimensões devem ser selecionados e submetidos à análise, com a finalidade de obter o coeficiente, para logo em seguida, classificá-lo de acordo com a escala de Hill e Hill (2008).

3.3.4 Geração da resposta

No que concerne à aplicação do esquema lógico de investigação, que inicialmente abrangeu a fase que constituiu a coleta de dados empíricos, através do questionário aplicado aos profissionais de TI. Estes dados constituiu a fase, coleta de dados empíricos, na qual serviu de base à fase seguinte, como sintetiza a Figura 13, quanto à abordagem metodológica de Nascimento-e-Silva (2013).

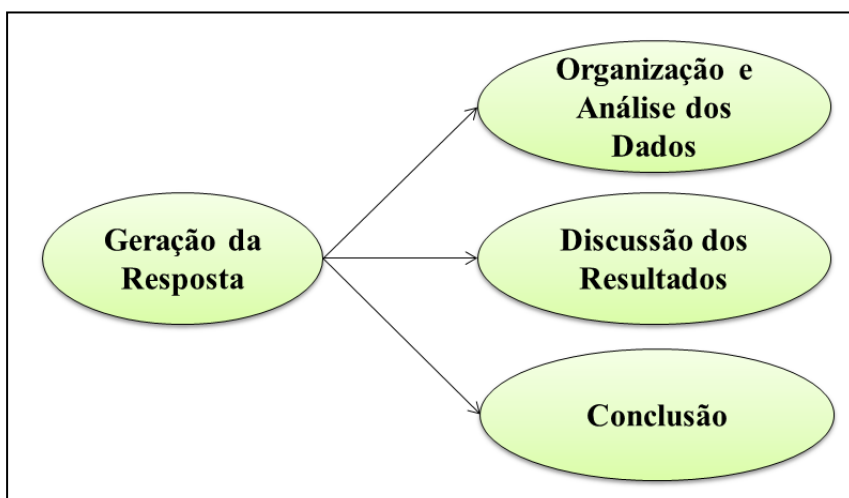
Figura 13 – Esquema Lógico das Investigações



Fonte: Nascimento-e-Silva (2013)

Diante dos dados coletados e validados, os mesmos foram submetidos a um processo de geração da resposta, em que consistiu em três fases: Organização e Análise dos Dados, Discussão dos Resultados e Conclusão, como sintetiza a Figura 14.

Figura 14 – Fases da Geração da Resposta



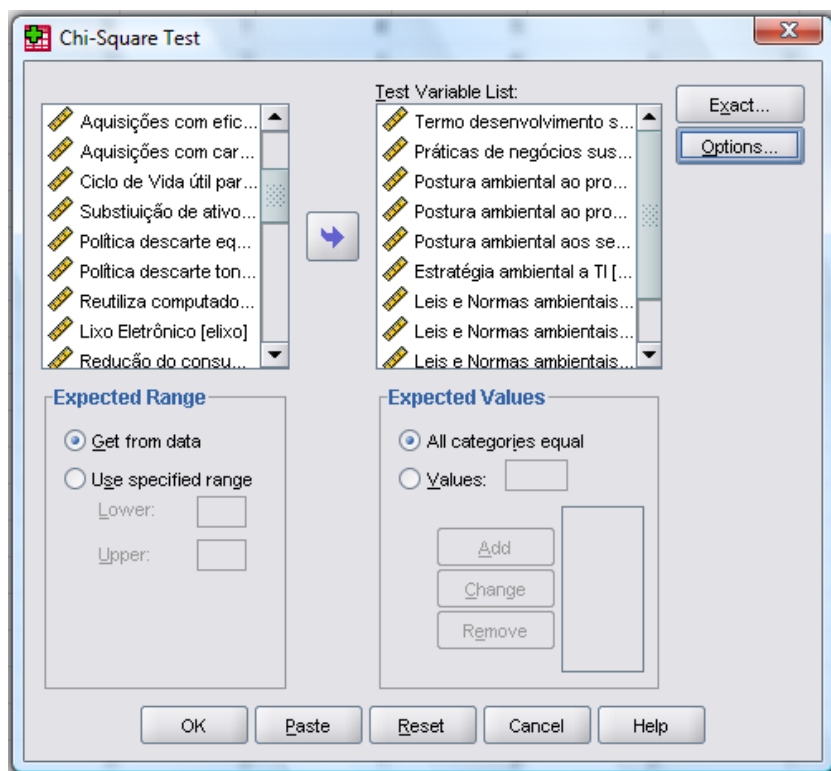
Fonte: Próprio autor

Na fase inicial dessa etapa consistiu na organização e análise dos dados. Diante desses dados obtidos, os mesmos foram organizados, inicialmente, através de tabelas ou gráficos, como a ajudar de *softwares* aplicativos voltados para planilhas eletrônicas, e posteriormente, foram transferidos para o *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS). Deste modo, os dados inseridos nesse tipo específico de *software* permitiram o processamento e análise dos dados, e foi utilizado como uma ferramenta mais adequada para tratar os tipos de inferências estatísticas, com base nos dados em questão.

Neste contexto, o teste do Qui-Quadrado foi utilizado neste estudo como forma de testar as hipóteses formuladas, com base nas dimensões analíticas Postura Verde, Política Verde, Prática Verde e Produção Verde. Este tipo de teste se aplica, especialmente, para variáveis ou dados de natureza qualitativas, em especial para este estudo.

Portanto, os dados inseridos nesse *software* permitiram o processamento e análise, com o objetivo de realizar o teste de hipótese através do Qui-quadrado. Para executar um teste do Qui-quadrado, utilizando o SPSS, seleciona-se a opção que corresponde ao seguinte comando *Analyze/Nonparametric-Tests/Chi-Square Test*. Uma vez selecionada esta opção, foi disponibilizado uma janela conforme a Figura 15, que permitiu incluir na lista *Test Variable List*, os conjuntos de variáveis que contém os valores correspondem à dimensão analítica analisada.

Figura 15 – Definição dos parâmetros do Teste Qui-quadrado no SPSS



Fonte: Próprio autor

Na parte inferior da janela, encontra-se a opção *Expected Range*, que por sua vez o padrão *Get from data* se manteve selecionado. Ao mesmo tempo em que a opção situada ao lado direito, denominada de *Expected Values*, se manteve selecionada *All categories equal*, como parâmetro para a realização dos testes, com base nas variáveis incluídas na lista. Uma vez selecionado a opção “OK”, o SPSS efetua os cálculos com os parâmetros definidos e apresenta na primeira tabela as frequências observadas, frequências esperadas e os resíduos. E, também, apresenta outra tabela que contém um resumo dos testes estatísticos com os resultados do *Chi-Square*, *df* e *Asymp. Sig.*, que corresponde, respectivamente. Em ambos os casos, a Figura 16 ilustra todos os resultados referente à variável *PosV1*, que permite medir as percepções dos respondentes no que diz respeito a uma postura *Termo desenvolvimento sustentável*, como exemplo.

Figura 16 – Resultados do Teste Qui-quadrado no SPSS

Chi-Square Test			
Frequencies			
Termo desenvolvimento sustentável			
	Observed N	Expected N	Residual
Discordo	16	15,0	1,0
Concordo	14	15,0	-1,0
Total	30		

Test Statistics	
	Termo desenvolvimento sustentável
Chi-Square	,133 ^a
df	1
Asymp. Sig.	,715

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 15,0.

Fonte: Próprio autor com o uso do SPSS

O SPSS efetua os cálculos com base nos parâmetros definidos e apresenta os resultados conforme a Figura 15, uma vez em que a tabela descreve as contagens do número das frequências observadas, frequências esperadas e os resíduos, referente à variável em questão. Ao mesmo tempo em que os testes estatísticos são apresentados com os resultados do *Chi-square*, os graus de liberdade (*df*) que o programa assumiu e o *p*-valor (*Asymp. Sig.*).

No que diz respeito à fase *Discussão dos Resultados*, por sua vez, consistiu na comparação da resposta das literaturas investigadas sobre o fenômeno da TIV, com base nos objetivos do projeto, com a resposta do estudo empírico realizado nas instituições que participaram da pesquisa. Este processo seguiu de perto a abordagem metodológica apresentada na Figura 12, tanto na comparação dos resultados quanto, por conseguinte, a sua conclusão.

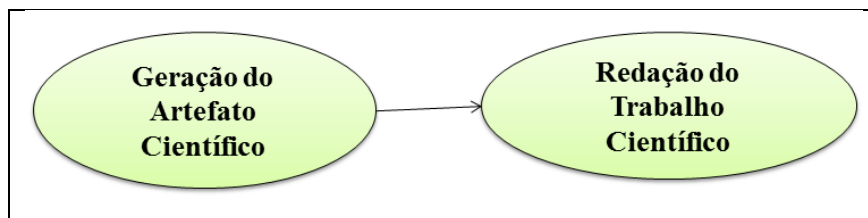
E, finalmente, após a discussão dos resultados foi possível realizar as conclusões do trabalho. Uma vez em que foi possível concluir esta pesquisa, que avaliou a utilização de

práticas da TIV, dos profissionais de TI, como forma de reduzir o impacto ambiental e proporcionar ganhos de imagem institucional. Em outras palavras, avaliar como são praticados a TIV pelos profissionais de TI no IFAM, na concepção e utilização dos recursos da área de TI, como forma de reduzir os danos ao meio ambiente, e desta forma, proporcionando ganhos de imagem institucional, pautada nas preocupações ambientais ao mesmo tempo em que promove o desenvolvimento sustentável no Estado do Amazonas. Assim, foi possível responder a pergunta de pesquisa por meio do atingimento dos seus objetivos específicos, por conseguinte, ao seu objetivo geral.

3.3.5 Geração do artefato científico

Diante da conclusão do projeto de pesquisa, os mesmos foram relatados, seguindo as normas e orientações. Uma vez em que fez parte de artefato científico, constituindo os textos que são intitulados nessa pesquisa como sendo, Redação do Trabalho Científico, por sua vez disserta as contribuições para a literatura e sociedade, conforme ilustra a Figura 17.

Figura 17 – Fases da Geração do Artefato Científico



Fonte: Próprio autor

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A coleta de dados na reitoria e nos 10 (dez) campi foi realizada até que o número mínimo de 30 (trinta) servidores do IFAM fosse atingido, compreendendo um percentual de 91% de um total de 33 (trinta e três) servidores distribuídos nessas unidades. Esta fase durou 17 (dezesete) dias, compreendendo num período de 17/12/2012 a 02/01/2013, e teve como resultado em um número de 33 (trinta e três) servidores contatados, dentre os quais 8 (oito) foram obtidos por meio de e-mails em função do tempo e dos custos por questões de localidade. Portanto, os resultados obtidos desse processo de investigação quanto as suas características e percepções dos respondentes sobre as práticas da TIV em sua unidade de reitoria ou campus são apresentados ao longo desse capítulo.

4.1 CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO

Com relação às características da população estudada, com base nos dados pertinentes aos profissionais de TI das unidades do IFAM. Trata-se, portanto, dos resultados referentes às perguntas de controle e perguntas demográficas. Estes que, por sua vez, são apresentados ao longo desta seção.

No que diz respeito ao “tipo de servidor”, a Tabela 1 descreve uma frequência simples de 30 servidores que responderam o questionário. Uma vez que se pode verificar que todos (100%) os respondentes possui cargo do tipo técnico-administrativo, ou seja, dentre os pesquisados verificou-se que não há professores envolvidos com atividades, principalmente, voltadas para a gerência de centro de tecnologias presentes em cada unidade pesquisada. Estas atribuições que por sua vez só poderiam ser realizadas mediante funções gratificadas, que não inviabilizariam esse tipo de servidor atuando como profissionais de TI.

Tabela 1 – Tipo de Servidor

Tipo	Frequência (f)	Frequência relativa (f_r)
Docente	0	0
Técnico-administrativo	30	100,0
	30	100,0

Em relação ao “sexo” dos respondentes, a grande maioria é pertencente ao sexo masculino, com uma frequência simples de 24 servidores, o que corresponde a um percentual de 80 %. Por outro lado, os 6 restantes dos respondentes são pertencentes ao sexo feminino, o que corresponde a um percentual de 20%. A tabela 2 sintetiza a distribuição desses dados obtidos durante a investigação.

Tabela 2 – Sexo dos Servidores

Tipo	Frequência (f)	Frequência relativa (f_r)
Masculino	24	80,0
Feminino	6	20,0
	30	100,0

Quanto à “idade” dos servidores participantes com idade “Menos de 20 anos”, por sua vez, não foi registrado (0%) nenhuma frequência observada. Por outro lado, apresenta ocorrências para idade “de 20 a 25 anos” com frequência simples de 4, correspondendo a um percentual de 13%. Para os respondentes que possuem as idades “de 26 a 30 anos” registra uma frequência de 8 servidores, representando numa porcentagem de 27%. Uma vez em que os servidores “de 31 a 35 anos” corresponde numa frequência simples de 4 servidores, compreendendo em um percentual de 13%. Ao mesmo tempo em que os servidores com “mais de 35 anos” uma frequência simples de 14, este apresenta um maior percentual com 47%, conforme sintetiza a Tabela 3.

Tabela 3 – Idade dos Servidores

Tipo	Frequência (f)	Frequência relativa (f_r)
Menos de 20 anos	0	0
De 20 a 25 anos	4	13
De 26 a 30 anos	8	27
De 31 a 35 anos	4	13
Mais de 35 anos	14	47
	30	100,0

No que tange ao aspecto do servidor exercer “função de chefia”, os resultados apontam para a opção “Sim” uma frequência simples de 13 servidores, o que corresponde a 43%. Ao mesmo tempo em que os resultados apontam para a opção “Não”, uma frequência de 17 servidores, compreendendo a 57%. Esse resultado compreende a 43%, demonstra que houve representatividade de todos os coordenadores de TI do IFAM, acerca de suas percepções sobre a utilização de práticas da TIV, conforme sintetiza a Tabela 4.

Tabela 4 – Função de Chefia dos Servidores

Tipo	Frequência (f)	Frequência relativa (f_r)
Sim	13	43
Não	17	57
	30	100,0

No que se refere ao “tempo de serviço” dos servidores, por sua vez, corresponde a maior frequência simples com 16 servidores com “menos de 5 anos”, que corresponde a um percentual de 53%. E para os servidores com tempo de serviço compreendidos “entre 5 e 10 anos” foram apresentados com uma frequência de 7 servidores, que corresponde a 23%. Quanto aos profissionais “entre 11 e 15 anos”, com uma frequência de 5 e com representatividade percentual de 17%. Em se tratando da frequência que corresponde “entre 16 e 20 anos”, por sua vez, ocasionou em 2 frequências com percentuais de 7%. Por outro lado, a faixa que compreende em “mais de 20 anos”, esta não apresentou nenhuma frequência observada, conforme sintetiza a Tabela 5.

Tabela 5 – Tempo de Serviço dos Servidores

Tipo	Frequência (f)	Frequência relativa (f_r)
Menos de 5 anos	16	53
Entre 5 e 10 anos	7	23
Entre 11 e 15 anos	5	17
Entre 16 e 20 anos	2	7
Mais de 20 anos	0	0
	30	100,0

Quanto à escolaridade dos participantes, não foi observado nenhuma frequência para os pertencentes ao ensino “fundamental”. Para o nível médio, foi apresentado com uma ocorrência de 7 servidores, o que corresponde a 23%. Os pertencentes ao nível “superior” correspondeu a uma frequência de 5 servidores, compreendendo em um percentual de 17%. A maior frequência simples ocorreu com a “especialização”, com 15 servidores, que representa 50%. Por sua vez, os que afirmaram possuir “mestrado”, correspondeu a um frequência de 3 servidores, que corresponde a 10%. Por outro lado, o mesmo ocorreu também com o “doutorado”, que não apresentou nenhuma frequência observada, ou seja, não existem profissionais de TI com essa titulação, conforme sintetiza a Tabela 6.

Tabela 6 – Escolaridade dos Servidores

Tipo	Frequência (f)	Frequência relativa (f_r)
Fundamental	0	0
Médio	7	23
Superior	5	17
Especialização	15	50
Mestrado	3	10
Doutorado	0	0
	30	100,0

4.2 VALIDAÇÃO EXTERNA DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

A validação externa tem a finalidade de examinar se os conceitos sobre o construto TIV estão de fato sendo medidos (MALHOTRA, 2006). Neste sentido, é importante que ela seja obtida no instrumento de coleta de dados como forma de garantir que os conceitos avaliados foram obtidos de forma consistentes. A aplicação do questionário resultou na apresentação de algumas inconsistências, que foram registradas pelos respondentes no próprio questionário. Essas inconsistências exigiram ajustes que, por sua vez, foram considerados como forma de obter melhor compreensão empírica do fenômeno. O Quadro 1 sintetiza as observações dos respondentes foram explicitadas da seguinte forma:

- O respondente classificado com o número 24 observou na questão de número 12 que o termo intitulado “Organização” é mais utilizado em empresas de natureza privada. Neste sentido, foi sugerida a substituição pelo termo “Instituição” ou “Instituto”, como forma de caracterização de um ambiente público. Vale ressaltar que em grande parte dos questionamentos do instrumento de coleta foram utilizadas as derivações com base no radical instituto. Tal afirmação do respondente reforçou a importância da padronização dos termos no questionário.

Quadro 1 – Alterações sugeridas pelos respondentes

Respondente	Questão	Itens observados no questionário	Alterações Sugeridas
24	12	“organização”	“instituição ou instituto”
29	16	A infraestrutura de TI da Instituição pode contribuir para a emissão de carbono. Neste sentido, a organização utiliza soluções e serviços tecnológicos de maneira eficiente, para reduzir essas emissões.	A Instituição utiliza soluções e serviços tecnológicos de maneira eficiente em sua infraestrutura de TI, como forma de reduzir essas emissões de carbono.
29	18	Todas as solicitações de aquisições de equipamentos da área de TI levam em consideração especificações de eficiência energética.	As solicitações de aquisições de equipamentos da área de TI levam em consideração especificações de eficiência energética.
29	39	A Instituição considera na implementação de novas tecnologias, o uso de novas técnicas e materiais novos.	A Instituição considera o uso de novas técnicas e materiais novos, na implementação de novas tecnologias.

- O respondente classificado como número 29 observou na questão de número 16 que a mesma poderia ser mais objetiva através da exclusão da frase de contextualização, a frase seguinte ao questionamento necessitava apenas adicionar a palavra “carbono”, para ter melhor compreensão do questionamento para o respondente. Este participante apontou ainda a necessidade de retirar a palavra “Todas” na questão 18 e, ainda como sugestão na questão 39, a reorganização da questão afirmativa para melhor compreensão.

O Quadro 1 ilustrou todas as observações que foram relatadas no questionário pelos respondentes durante a aplicação do questionário. Após a análise, observou-se que todas tinham contribuição significativa para este estudo, ou seja, para melhor compreensão do instrumento de coleta de dados. Por outro lado, tais observações não comprometeram o entendimento do questionamento, que por sua vez aceitou as sugestões dos respondentes. O Quadro 1 sintetiza as alterações que foram realizadas no instrumento de coleta, com base nas seguintes aspectos: respondente, questão, itens observados no questionário e alterações sugeridas.

4.3 VALIDAÇÃO INTERNA DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

A validação interna tem a finalidade de avaliar a estabilidade e a consistência da medição, por meio dos testes Alfa de *Cronbach*. É extremamente importante que ela seja obtida no instrumento de coleta de dados, para ser possível garantir que, no somatório, as variáveis possam explicar o fenômeno da TIV. Esse é um tipo de abordagem que avalia a consistência interna do conjunto de itens somados, cuja finalidade é formar um escore total para a escala, de acordo com Malhotra (2006). Neste sentido, os testes representaram a forma verificar a confiabilidade da medição, com base nas dimensões dos 4Ps da TIV, apresentados na Tabela 7. Essa validação permitirá produzir resultados consistentes através da realização dessas medições.

Tabela 7 - Resultados dos testes Alfa de *Cronbach* sobre as dimensões da TIV

Dimensão	N	Alfa de Cronbach	Num. de Itens	Variáveis %
Postura Verde (PosV)	30	0,8	11	28,2
Política Verde (PolV)		0,8	8	20,5
Prática Verde (PraV)		0,8	13	33,3
Produção Verde (ProV)		0,9	7	17,9
TIV (PosV + PolV + PraV + ProV)	30	0,9	39	100%

No que concerne à dimensão analítica “Postura Verde”, que correspondeu ao primeiro bloco de questões explicativas, obteve o coeficiente de 0,8. Esse resultado aponta para a classificação como sendo de confiabilidade “Boa”, de acordo Hill e Hill (2008). Nesta dimensão encontraram-se onze questões, que corresponde a um percentual de 28,2% de itens que compõem o questionário, que representa o comportamento da TIV na Instituição, com base nessa dimensão analítica. Esta dimensão apresentou o segundo maior conjunto de itens do questionário em relação às dimensões PolV e ProV. O somatório das variáveis desta dimensão consegue medir com consistência esta parte do fenômeno. Assim, o resultado do teste confirma, efetivamente, a precisão e a aplicabilidade na medição de práticas da TIV em relação à dimensão em questão.

A dimensão analítica “Política Verde” obteve o coeficiente 0,8, que corresponde ao segundo bloco de questões explicativas. Esse coeficiente é classificado como de confiabilidade “Boa”, de acordo com Hill e Hill (2008). Nesta dimensão encontraram-se oito questões, que corresponderam ao percentual de 20,5% do total de itens que compõem o questionário. O conjunto de variáveis relacionadas a esses itens demonstra o quanto esta dimensão consegue explicar com precisão essa perspectiva do fenômeno. Portanto, este resultado do teste confirma de modo efetivo que os resultados que forem gerados a partir dessa dimensão são aplicáveis com confiabilidade.

A dimensão analítica “Prática Verde” correspondeu ao terceiro bloco de questões explicativas e obteve, após o teste, o coeficiente de 0,8. Este resultado é classificado como de confiabilidade “Boa”, de acordo com Hill e Hill (2008). Nesta dimensão encontraram-se treze questões, perfazendo um percentual de 33,3% do total de itens que compõem o questionário, compondo o maior número de categorias para explicar o comportamento dessa dimensão. Esta

dimensão foi a que apresentou o maior número de variáveis em relação às outras dimensões. Uma das justificativas para a quantidade de variáveis é fato de o estudo ter sistematizado as práticas da TIV como forma de garantir que no seu somatório essas variáveis pudessem explicar o fenômeno diante desta perspectiva. Por outro lado, o aumento das variáveis não foi decorrente da pretensão de se obter ganhos em coeficientes, que mesmo assim poderia ocasionar riscos em redundâncias e desistências por parte dos respondentes, em função de grande número de variáveis expressas no questionário.

A dimensão analítica “Produção Verde” correspondeu ao quarto bloco de questões explicativas e obteve o coeficiente 0,9. Este resultado é classificado como sendo de confiabilidade “Excelente”, de acordo com Hill e Hill (2008). Nesta dimensão encontraram-se sete categorias, que corresponderam a um percentual de 17,9% de itens que compõem o questionário, com a finalidade de medir essas práticas com referência a essa dimensão. O conjunto de variáveis relacionadas a esses itens obteve o maior conceito proposto por Hill e Hill (2008), o que demonstra o quanto essa dimensão consegue explicar com precisão essa parte do fenômeno. Portanto, o resultado do teste confirma de modo efetivo que os resultados que foram gerados a partir dessa dimensão são aplicáveis à avaliação da TIV.

O teste realizado em conjunto, com base nas dimensões analíticas da TIV, obteve como resultado um coeficiente acima de 0,9. Neste contexto, Hill e Hill (2008) ressaltam que este coeficiente é classificado com de confiabilidade “Excelente”. Assim, a análise da confiabilidade da TIV (PosV + PolV + PraV + ProV) obteve como resultado classificação satisfatória do instrumento. Trata-se, portanto, de um instrumento confiável para medir as práticas da TIV nas organizações.

4.4 TESTES DE HIPÓTESES QUI-QUADRADO DOS 4Ps DA TIV

Os resultados obtidos no presente estudo no que se referem quanto à avaliação da utilização de práticas da TIV dos profissionais de TI no IFAM, como forma de reduzir o impacto ambiental e proporcionar ganhos de imagem institucional, com base nas quatro dimensões analíticas Postura Verde, Política Verde, Prática Verde e Produção Verde. Soma-se a isto, a comparação desses resultados com a caracterização de cada concepção, através de suas dimensões e categorias analíticas, descritas no Marco Teórico. Portanto, todos os

resultados obtidos desse estudo quanto à análise e discussão dos resultados são apresentados ao longo deste capítulo.

4.4.1 Postura Verde (PosV)

A Tabela 8 apresenta os resultados dos testes Qui-quadrado referente à dimensão analítica Postura Verde. Na primeira coluna, é possível observar os identificadores das 11 (onze) variáveis que compreenderam esta dimensão, que foram, convencionalmente, definidas para este estudo como sendo PosV1 até PosV11. Já na coluna seguinte, é composta das variáveis que serviram de base para formulação das hipóteses da pesquisa. Logo em seguida, os valores dos Qui-quadrado calculado, representado por χ^2 , com base nos graus de liberdade (gl) e com seus valores *P*. Portanto, a coluna “Resultado”, apresenta os resultados de ambos os testes, que apresenta de forma padronizada, como sendo, “Não rejeitar H_0 ” ou “Rejeitar H_0 ”. Neste contexto, a regra de utilização do Qui-quadrado adotado pelo SPSS que, por sua vez, não foi infringida. Isso ocorreu porque as observações apresentaram os seguintes resultados: 0 células (0,0%) com contagem esperada menor do 5 (indicada com “a” letra a sobrescrita) e a contagem mínima esperada é 15.

Tabela 8 - Resultados dos testes Qui-quadrado para a dimensão Postura Verde

Identificador	Hipótese	χ^2	gl	Valor- <i>p</i>	Resultado
PosV1	Termo desenvolvimento sustentável	0,133 ^a	1	0,715	Não rejeitar H_0
PosV2	Práticas de negócios sustentáveis	0,000 ^a	1	1,000	Não rejeitar H_0
PosV3	Postura ambiental ao processo	8,533 ^a	1	0,003	Rejeitar H_0
PosV4	Postura ambiental ao produto	8,533 ^a	1	0,003	Rejeitar H_0
PosV5	Postura ambiental aos serviços	8,533 ^a	1	0,003	Rejeitar H_0
PosV6	Estratégia ambiental a TI	4,800 ^a	1	0,028	Rejeitar H_0
PosV7	Leis e Normas ambientais para projeto	2,133 ^a	1	0,144	Não rejeitar H_0
PosV8	Leis e Normas ambientais para aquisição	2,133 ^a	1	0,144	Não rejeitar H_0
PosV9	Leis e Normas ambientais para utilização	2,133 ^a	1	0,144	Não rejeitar H_0
PosV10	Soluções tecnológicas eficientes para TI	4,800 ^a	1	0,028	Rejeitar H_0
PosV11	Serviços tecnológicos eficientes para TI	4,800 ^a	1	0,028	Rejeitar H_0

O identificador da variável intitulada de **PosV1** que corresponde a variável *Termo desenvolvimento sustentável*, que, por sua vez, constituiu a base da hipótese formulada. Como se pode verificar, o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) apresentou o valor de (0,133^a) que não excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com grau de liberdade igual a 1. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (0,715) é superior em relação ao nível de significância de (0,05), isto indica que há evidência insuficiente contra a hipótese nula. Assim, em ambos os casos corroboram que há evidências estatísticas em não rejeitar a hipótese nula (*Não rejeitar H₀*), ou seja, que H₀ é verdadeira, quando afirma que *A Instituição promove a disseminação do termo desenvolvimento sustentável*.

Neste contexto, os valores observados se ajustaram com os valores esperados. Uma vez em que os respondentes concordaram com a aplicabilidade dessa assertiva, corroborada através do resultado do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em aceitar a hipótese nula por meio dessa evidência. Diante disso, os resultados confirmam que, efetivamente, o Instituto promove a disseminação do *termo desenvolvimento sustentável* com forma de reduzir o impacto ambiental em relação aos recursos de TI, ao mesmo tempo em que promove a imagem institucional. Portanto, tal constatação possui forte relação com o que foi explicitada na apresentação do marco teórico, pertencente à categoria analítica *Sustentabilidade*, que seguiu de perto as reflexões dos achados do autor Torresi (2010).

Quanto ao identificador da variável **PosV2** que faz referência a variável *Práticas de negócios sustentáveis*, uma vez em que serviu de estrutura básica para a formulação da hipótese. Nessa avaliação, o que se pode verificar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) resultou no valor de (0,000^a) que não excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com base em um *gl* igual 1. Do mesmo modo, que o valor *P* (1,000) é superior em relação ao nível de significância de (0,05), isto indica que há evidência insuficiente contra a hipótese nula. Ao passo que em ambos os casos comprovam que há evidências estatísticas para não rejeitar a hipótese nula (*Não rejeitar H₀*), ou seja, que H₀ é verdadeira, quando afirma que *A Instituição está realizando práticas de negócios sustentáveis em relação a TI*.

Cabe destacar que os resultados esperados seguem ajustados com assinalados pelos respondentes. Uma vez em que os respondentes concordaram em favor dessa assertiva, corroborada através do resultado do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em aceitar a hipótese nula em favor dessa evidência. Neste sentido, os resultados confirmam que, efetivamente, o Instituto

está realizando práticas de negócios sustentáveis em relação a TI, com forma de reduzir o impacto ambiental em relação aos recursos de TI e proporcionando ganhos de imagem institucional. Assim, tal constatação possui forte relação com os resultados obtidos da literatura sobre este aspecto da TIV, pertencente à categoria analítica *Sustentabilidade*, com base nos achados dos autores Watson *et al.* (2008) e Pollack (2008).

No que diz respeito aos identificadores das variáveis intituladas de **PosV3**, **PosV4** e **PosV5** que correspondem, respectivamente, as variáveis *Postura ambiental ao processo*, *Postura Ambiental ao produto* e *Postura ambiental aos serviços*, que, por sua vez, constituíram a base das hipóteses formuladas. O que se pode observar, que os testes Qui-quadrado calculados (χ^2) apresentaram os seguintes valores (8,533^a, 8,533^a, 8,533^a) que excederam ao χ^2 tabelado (3,841), com grau de liberdade igual a 1 para todos os casos. Ao mesmo tempo em que os valores *P* (0,003; 0,003; 0,003) são estatisticamente significantes em relação ao nível de significância de (0,05), isso significa dizer que as evidências são adequadas contra as hipóteses nulas. Portanto, em todos os testes comprovam que há evidências estatísticas para rejeitar a hipótese nula (*Rejeitar H₀*), ou seja, que implica dizer que a *H₀* é provavelmente falsa. Por outro lado, estas evidências são em favor de *H₁*, quando afirmam que *A Instituição não tem uma postura sempre proativa em relação às questões ambientais, no que se refere aos processos de TI*; *A Instituição não tem uma postura sempre proativa em relação às questões ambientais, no que se refere aos produtos de TI*; *A Instituição não tem uma postura sempre proativa em relação às questões ambientais, no que se refere aos serviços de TI*.

Assim, pode-se afirmar que os valores observados não se ajustaram aos valores esperados. Uma vez em que os respondentes discordaram de que houvesse práticas com base nesses aspectos, e que foram corroboradas através dos resultados dos testes Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em rejeitar as hipóteses nulas. Ao passo que os resultados confirmam que, efetivamente, o Instituto não tem uma postura sempre proativa em relação às questões ambientais, no que se refere ao processo, ao produto e aos serviços de TI, de forma semelhante ocorreu para estes questionamentos. Abordagens desse tipo seguiram um tipo de perspectiva mais abrangente, estrategicamente, com o intuito de capturar esses tipos de percepções dos respondentes. Portanto, tais constatações contradizem com os resultados obtidos da literatura sobre esses aspectos da TIV, que são oriundas da categoria analítica *Gestão Sustentável*, com base nos achados dos autores Pombo e Magrini (2008).

Relativamente ao identificador da variável **PosV6** que faz referência a variável *Estratégia ambiental a TI*, uma vez em que compreendeu na estrutura básica para a formulação da hipótese. Da mesma forma que se pode verificar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) resultou no valor de (4,800^a) que excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com 1 grau de liberdade. Ao mesmo tempo em que o valor P (0,028) é estatisticamente significativo em relação ao nível de significância de (0,05), isso significa dizer que a evidência é adequada contra a hipótese nula. Portanto, em ambos os casos confirmam que há evidências estatísticas para rejeitar a hipótese nula (*Rejeitar H_0*), ou seja, que H_0 é provavelmente falsa. Por outro lado, estas evidências são em favor de H_1 , quando afirma que *A Instituição **não está** integrando as questões ambientais alinhados na estratégia corporativa, no que se refere a TI.*

Em função disso, os resultados observados não se ajustaram aos valores esperados. Uma vez em que os respondentes discordaram de houvesse práticas com base nesses aspectos, e que foi corroborada através do resultado do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em rejeitar a hipótese nula. Diante disso, os resultados confirmam que, efetivamente, o Instituto não está integrando as questões ambientais alinhados na estratégia corporativa, no que se refere a TI. Neste sentido, Trata-se, portanto, que tal constatação está em contraste com os elementos obtidos da literatura sobre esse aspecto da TIV, com base na categoria analítica *Gestão Sustentável*, que se destacam nas abordagens dos autores Watson *et al.* (2008) e Sarkar e Young (2009).

Quanto aos identificadores das variáveis intituladas de **PosV7**, **PosV8** e **PosV9**, que correspondem, respectivamente, as variáveis *Leis e Normas ambientais para projeto*, *Leis e Normas ambientais para aquisição*, *Leis e Normas ambientais para utilização*, que, por sua vez, constituíram a base das hipóteses formuladas. O que se pode observar, que os testes Qui-quadrado calculados (χ^2) apresentaram os seguintes valores (2,133^a, 2,133^a, 2,133^a) que não excederam ao χ^2 tabelado (3,841), com 1 grau de liberdade. Ao mesmo tempo em que os valores de P (0,144; 0,144; 0,144) são superiores em relação ao nível de significância de (0,05), isto indica que há evidências insuficientes contra as hipóteses nulas. Assim para ambos os casos confirmam que há evidências estatísticas em não rejeitar a hipótese nula (*Não rejeitar H_0*), que implica dizer que H_0 são verdadeiras, quando afirma que *A Instituição **considera** as fontes motivadoras externas, iniciativas governamentais e normas internacionais, como base para a criação de novos **projetos** de recursos de TI, com o intuito de promover a preservação do meio ambiente; A Instituição **considera** as fontes motivadoras externas, iniciativas governamentais e normas internacionais, como base para as **aquisições***

de recursos de TI, com o intuito de promover a preservação do meio ambiente; A Instituição considera as fontes motivadoras externas, iniciativas governamentais e normas internacionais, como base na utilização de recursos de TI, com o intuito de promover a preservação do meio ambiente.

Melhor dizendo, pode-se afirmar que os valores observados seguem ajustados com os valores esperados. Pois os respondentes concordaram com essas assertivas, corroboradas através dos resultados dos testes Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitaram em aceitar as hipóteses nulas em favor dessas evidências. Em função disso, os resultados os confirmam que, efetivamente, o Instituto considera as fontes motivadoras externas, iniciativas governamentais e normas internacionais, como base para a criação de projetos, aquisição e utilização de recursos de TI, com o intuito de promover a preservação do meio ambiente. Ao mesmo tempo em que promove a imagem institucional, de forma semelhante ocorreu para estes questionamentos. Abordagens desse tipo seguiram um tipo de perspectiva como um todo, estrategicamente, com o intuito de capturar esses tipos de percepções dos respondentes. Diante disso, pode-se deduzir que essas constatações possuem forte relação com os resultados obtidos da literatura sobre estes aspectos da TIV, oriundas da categoria analítica *Conhecimento das Leis, Normas e Diretrizes*. Por sua vez, seguiram de perto as reflexões conceituais, tanto dos autores dessa pesquisa quanto Sarkar e Young (2009).

No que diz respeito aos identificadores das variáveis intituladas de **PosV10** e **PosV11**, que correspondem, respectivamente, as variáveis *Soluções tecnológicas eficientes para TI* e *Serviços tecnológicos eficientes para TI*, que, por sua vez, constituíram a base das hipóteses formuladas. Diante disso, o que se pode verificar, que os testes Qui-quadrado calculados (χ^2) resultaram nos valores de (4,800^a, 4800^a) que excederam ao χ^2 tabelado (3,841), com grau de liberdade igual a 1. Ao mesmo tempo em que os valores *P* (0,028; 0,028) são estatisticamente significantes em relação ao nível de significância de (0,05), isso significa dizer que as evidências são adequadas contra as hipóteses nulas. Portanto, em todos os testes comprovam que há evidências estatísticas para rejeitar as hipóteses nulas (*Rejeitar H₀*), ou seja, que implica dizer que as *H₀* são provavelmente falsas. Por outro lado, estas evidências são em favor de *H₁*, quando afirmam que *A Instituição não utiliza soluções tecnológicas de maneira eficiente em sua infraestrutura de TI, como forma de reduzir as emissões de carbono. A Instituição não utiliza serviços tecnológicos de maneira eficiente em sua infraestrutura de TI, como forma de reduzir as emissões de carbono.*

Neste contexto, os valores observados não se ajustaram aos valores esperados. Uma vez em que os respondentes discordaram de houvesse práticas com base nesses aspectos, e que foram corroboradas através dos resultados dos testes Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em rejeitar a hipótese nula. Diante disso, os resultados confirmam que, efetivamente, o Instituto não utiliza soluções e serviços tecnológicos de maneira eficiente em sua infraestrutura de TI, como forma de reduzir as emissões de carbono. Abordagens desse tipo seguiu uma perspectiva mais abrangente, estrategicamente, com o intuito de capturar essas percepções dos respondentes como um todo. Portanto, tal constatação contradiz os resultados obtidos da literatura sobre estes aspectos da dimensão Postura Verde, em referência a categoria analítica *Redução de Carbono*, com base nos achados dos autores Molla e Cooper (2010).

4.4.2 Política Verde (PolV)

No que diz respeito aos resultados dos testes Qui-quadrado referente à dimensão analítica Política Verde conforme apresenta a Tabela 9. Uma vez em que é possível observar na primeira coluna os identificadores das 8 (oito) variáveis que correspondem a esta dimensão, que foram, convencionalmente, definidas para este estudo como sendo PolV1 até PolV8. Na coluna intitulada de “Hipótese”, encontram-se as variáveis que serviram de base para formulação das hipóteses da pesquisa. Logo em seguida, os valores dos Qui-quadrado calculados, representado por χ^2 , com base nos graus de liberdade (gl) e com seus valores *P*. Assim, a coluna intitulada de “Resultado”, apresenta os resultados dos testes, que apresenta de forma padronizada, como sendo, “Não rejeitar H_0 ” ou “Rejeitar H_0 ”. Neste contexto, a regra de utilização do Qui-quadrado adotado pelo SPSS que, por sua vez, não foi infringida. Isso ocorreu porque as observações apresentaram os seguintes resultados: 0 células (0,0%) com contagem esperada menor do 5 (indicada com a letra “a” sobrescrita) e a contagem mínima esperada é 15.

Tabela 9 - Resultados dos testes Qui-quadrado para a dimensão Política Verde

Identificador	Hipótese	χ^2	gl	Valor- <i>p</i>	Resultado
PolV1	Aquisições com eficiência energética	2,133 ^a	1	0,144	Não rejeitar H_0
PolV2	Aquisições com características sustentáveis	0,133 ^a	1	0,715	Não rejeitar H_0
PolV3	Ciclo de Vida útil para TI	2,133 ^a	1	0,144	Não rejeitar H_0
PolV4	Substituição de ativos de TI	3,333 ^a	1	0,068	Não rejeitar H_0
PolV5	Política descarte equipamento	16,133 ^a	1	0,000	Rejeitar H_0
PolV6	Política descarte toner e tinta	13,333 ^a	1	0,000	Rejeitar H_0
PolV7	Reutiliza computador e monitor	0,000 ^a	1	1,000	Não rejeitar H_0
PolV8	Lixo Eletrônico	16,133 ^a	1	0,000	Rejeitar H_0

O identificador da variável intitulada de **PolV1** que corresponde a variável *Aquisições com eficiência energética*, que, por sua vez, constituiu a base da hipótese formulada. Como se pode verificar, o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) apresentou o valor de (2,133^a) que não excede ao χ^2 tabelado (3,841), com grau de liberdade igual a 1. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (0,144) é superior em relação ao nível de significância de (0,05), isto significa dizer que há evidência insuficiente contra a hipótese nula. Assim, em ambos os casos corroboram que há evidências estatísticas em não rejeitar a hipótese nula (*Não rejeitar H_0*), ou seja, que H_0 é verdadeira, quando afirma que *As solicitações de aquisições de equipamentos da área de TI levam em consideração especificações de eficiência energética*.

Neste contexto, pode-se afirmar que os valores observados se ajustaram com os valores esperados. Uma vez em que os respondentes concordaram com a aplicabilidade dessa assertiva, corroborada através do resultado do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em aceitar a hipótese nula. Os resultados obtidos confirmam que, efetivamente, que as solicitações de aquisições do Instituto levam em consideração especificações de eficiência energética, ao mesmo tempo em que promove a imagem institucional. Portanto, tal constatação possui forte relação com o que foi fundamentado na apresentação do Marco Teórico, em referência à categoria analítica *Aquisição*.

Quanto ao identificador da variável **PolV2** que faz referência a variável *Aquisições com características sustentáveis*, uma vez em que serviu de base para a formulação da hipótese. Da mesma forma que se pode verificar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) resultou no valor de (0,133^a) que não excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com base em um *gl*=1.

Ao mesmo tempo em que o valor P (0,715) é superior em relação ao nível de significância de (0,05), isto indica que há evidência insuficiente contra a hipótese nula. Portanto, em ambos os casos confirmam que há evidências estatísticas em não rejeitar a hipótese nula (*Não rejeitar H_0*), ou seja, H_0 é verdadeira, quando afirma que *A Instituição **adota** política para garantir que as aquisições de equipamentos de TI sejam adquiridas com características sustentáveis.*

Em função disso, os resultados esperados seguem ajustados com assinalados pelos respondentes, confirmando que, efetivamente, o Instituto adota política sustentáveis na aquisição de equipamentos de TI e, desta forma, proporcionando ganhos de imagem institucional. Uma vez em que os respondentes concordaram em favor dessa assertiva, corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em aceitar a hipótese nula. Assim, tal constatação possui forte relação com os resultados obtidos da literatura sobre este aspecto da TIV, pertencente à categoria analítica *Aquisição*, com base nos achados dos autores Dick e Burns (2011).

Em se tratando do identificador da variável intitulada de **PolIV3** que corresponde a variável *Ciclo de Vida útil para TI*, que, por sua vez, constituiu a base da hipótese formulada. O que se pode observar, que os teste Qui-quadrado calculado (χ^2) apresentou o seguinte valor (2,133^a) que não excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com base em um grau de liberdade igual a 1. Ao mesmo tempo em que o valor P (0,144) é superior em relação ao nível de significância de (0,05), isto indica que há evidência insuficiente contra a hipótese nula. Portanto, os dois tipos de testes corroboram que há evidências estatísticas em não rejeitar a hipótese nula (*Não rejeitar H_0*), que implica H_0 é verdadeira, quando afirma que *A Instituição **implementa** ciclo de vida útil para cada equipamento de TI.*

Melhor dizendo, os resultados esperados confirmam que, efetivamente, o Instituto implementa ciclo de vida útil para cada equipamento de TI, com o intuito de promover a preservação do meio ambiente, através da substituição por novas tecnologias mais sustentáveis, ao mesmo tempo em que promove a imagem institucional. Uma vez em que os respondentes concordaram com essa assertiva, corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades registradas quanto a este questionamento, que possibilitou em aceitar a hipótese nula. Desse modo, essa constatação segue conjugada com os achados referentes ao marco teórico, oriunda da categoria analítica *Substituição de Ativos*, com base nessa perspectiva da TIV.

No que concerne a variável intitulada de **PolIV4** que corresponde a variável *Substituição de ativos de TI*, esta que por sua vez constituiu a base da hipótese formulada. Como se pode verificar, o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) apresentou o valor de (3,333^a) que não excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com base no grau de liberdade igual a 1. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (0,068) é superior em relação ao nível de significância de (0,05), isto significa dizer que há evidência insuficiente contra a hipótese nula. Portanto, em ambos os casos confirmam que há evidências estatísticas em não rejeitar a hipótese nula (*Não rejeitar H_0*), ou seja, que H_0 é verdadeira, quando afirma que *A Instituição possui uma política de substituição de ativos de TI*.

Cabe destacar que os resultados confirmam que, efetivamente, o Instituto possui uma política de substituição de ativos de TI, como forma de reduzir o consumo de energia, ao mesmo tempo em que promove a imagem institucional. Esses valores observados se ajustaram com os valores esperados, visto em que os respondentes concordaram com a aplicabilidade dessa assertiva, corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em aceitar a hipótese nula. Portanto, tal constatação possui forte relação com o que foi fundamentado na apresentação do Marco Teórico, com base neste aspecto da TIV, pertencente à categoria analítica *Substituição de Ativos*.

Relativamente ao identificador da variável intitulada de **PolIV5** que corresponde a variável *Política descarte equipamento*, que, por sua vez, constituiu a base da hipótese formulada. O que se pode observar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) apresentou o seguinte valor (16,133^a) que excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com base no grau de liberdade igual a 1. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (0,000) é inferior em relação ao nível de significância de (0,05), isto significa dizer que há elevada significância estatística, ou seja, evidência muito forte contra a hipótese nula. Portanto, em ambos os testes corroboram que há evidências estatísticas em rejeitar a hipótese nula (*Rejeitar H_0*), que implica H_0 é provavelmente falsa. Por outro lado, em favor de H_1 , quando afirma que *A Instituição não possui uma política de descarte dos seus equipamentos de TI*.

De fato, mais que divergir foi os valores observados que não se ajustaram aos valores esperados. Uma vez em que os resultados confirmam que, efetivamente, o Instituto não possui uma política de descarte apropriado para os equipamentos de TI. Diante disso, os respondentes discordaram que houvesse práticas com base nesse aspecto, e que foi corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a

este questionamento, que possibilitou em rejeitar a hipótese nula. Ao passo que tal constatação contradiz os resultados obtidos da literatura acerca desses aspectos da dimensão Política Verde, que por sua vez são oriundos da categoria analítica *Descarte*, com base nos achados do autor Murugesan (2008).

No que se refere ao identificador da variável **PolIV6** em relação a variável *Política descarte toner e tinta*, uma vez em que serviu de base para a formulação da hipótese. Da mesma forma que se pode verificar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) resultou no valor de (13,333^a) que excede ao χ^2 tabelado (3,841), para 1 grau de liberdade. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (0,000) é inferior em relação ao nível de significância de (0,05), isto significa dizer que há elevada significância estatística, ou seja, evidência muito forte contra a hipótese nula. Portanto, em ambos os testes confirmam que há evidências estatísticas em rejeitar a hipótese nula (*Rejeitar H₀*), que implica *H₀* é provavelmente falsa. Por outro lado, em favor de *H₁*, quando afirma que *A Instituição não possui uma política para o descarte correto dos toners e tintas*.

Em função disso, os resultados observados não se ajustaram aos valores esperados, e confirmam que, efetivamente, o Instituto não possui uma política para o descarte correto dos toners e tintas. Neste sentido, os respondentes discordaram de houvesse práticas com base nesses aspectos, e que foi corroborado através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em rejeitar a hipótese nula. Trata-se, portanto, que tal constatação está em contraste com os elementos que se destacam nos achados na literatura sobre este aspecto da TIV, de acordo com a categoria analítica *Descarte*, apresentados no Marco Teórico.

Quanto ao identificador da variável **PolIV7** que faz referência a variável *Reutiliza computador e monitor*, uma vez em que serviu de base para a formulação da hipótese. O que se pode verificar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) resultou no valor de (0,000^a) que não excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com base em um *gl*=1. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (1,000) é superior em relação ao nível de significância de (0,05), isto significa dizer que há evidência insuficiente contra a hipótese nula. Portanto, em ambos os casos corroboram que há evidência estatística em não rejeitar a hipótese nula (*Não rejeitar H₀*), ou seja, *H₀* é verdadeira, quando afirma que *A Instituição reutiliza seus computadores e monitores antigos em projetos de inclusão digital*.

Vale ressaltar que os resultados esperados seguem ajustados com assinalados pelos respondentes, confirmando que, efetivamente, o Instituto reutiliza seus computadores e

monitores antigos em projetos de inclusão digital, com forma de reduzir o impacto ambiental em relação aos recursos de TI e proporcionando ganhos de imagem institucional. Uma vez em que os respondentes concordaram em favor dessa assertiva, corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em aceitar a hipótese nula. Assim, tal constatação possui forte relação com os resultados obtidos da literatura sobre este aspecto da TIV, pertencente à categoria analítica *Descarte*, com base nos achados do autor Murugesan (2008).

No que se refere ao identificador da variável ***PolIV8*** em relação a variável *Lixo Eletrônico*, uma vez em que serviu de base para a formulação da hipótese. O que se pode verificar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) resultou no valor de (16,133^a) que excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com base em grau de liberdade igual a 1. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (0,000) é inferior em relação ao nível de significância de (0,05), isto significa dizer que há elevada significância estatística, ou seja, evidência muito forte contra a hipótese nula. Portanto, em ambos os testes corroboram que há evidências estatísticas em rejeitar a hipótese nula (*Rejeitar H_0*), que implica H_0 é provavelmente falsa. Por outro lado, em favor de H_1 , quando afirma que *A Instituição não possui uma política para o lixo eletrônico*.

Em função disso, os resultados observados não se ajustaram aos valores esperados, e confirmam que, efetivamente, o Instituto não possui uma política para o lixo eletrônico. Neste sentido, os respondentes discordaram de houvesse práticas com base nesse aspecto, e que foi corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em rejeitar a hipótese nula. Trata-se, portanto, que tal constatação está em contraste com os elementos que se destacam nas abordagens da literatura sobre esta perspectiva da TIV, com base na categoria analítica *Descarte*, presente no Marco Teórico.

4.4.3 Prática Verde (PraV)

No que diz respeito aos resultados dos testes Qui-quadrado referente à dimensão analítica Prática Verde conforme apresenta a Tabela 10. Uma vez em que é possível observar na primeira coluna os identificadores das 13 (treze) variáveis que correspondem a esta dimensão, que foram, convencionalmente, definidas para este estudo como sendo PraV1 até PraV13. Na coluna intitulada de “Hipótese”, encontram-se as variáveis que serviram de base para formulação das hipóteses da pesquisa. Logo em seguida, o valor do Qui-quadrado calculado, representado por χ^2 , com base no grau de liberdade (gl) e com os seus valores *P*. Assim, a coluna intitulada de “Resultado”, apresenta os resultados dos testes, que apresenta de forma padronizada, como sendo, “Não rejeitar H_0 ” ou “Rejeitar H_0 ”. Neste contexto, a regra de utilização do Qui-quadrado adotado pelo SPSS que, por sua vez, não foi infringida. Isso ocorreu porque as observações apresentaram os seguintes resultados: 0 células (0,0%) com contagem esperada menor do 5 (indicada com “a” letra a sobrescrita) e a contagem mínima esperada é 15.

Tabela 10 - Resultados dos testes Qui-quadrado para a dimensão Prática Verde

Identificador	Hipótese	χ^2	gl	Valor- <i>p</i>	Resultado
PraV1	Redução do consumo de energia	3,333 ^a	1	0,068	Não rejeitar H_0
PraV2	Desliga PC e equipamento em desuso	1,200 ^a	1	0,273	Não rejeitar H_0
PraV3	Configura Protetores de tela	1,200 ^a	1	0,273	Não rejeitar H_0
PraV4	Eficiência Energética em Data Center	1,200 ^a	1	0,273	Não rejeitar H_0
PraV5	Virtualização de servidores	1,200 ^a	1	0,273	Não rejeitar H_0
PraV6	Computação em Nuvem	6,533 ^a	1	0,011	Rejeitar H_0
PraV7	Grid Computacional	13,333 ^a	1	0,000	Rejeitar H_0
PraV8	Videoconferência	1,200 ^a	1	0,273	Não rejeitar H_0
PraV9	Impressão centralizada	0,533 ^a	1	0,465	Não rejeitar H_0
PraV10	Impressão frente e verso	2,133 ^a	1	0,144	Não rejeitar H_0
PraV11	Digitalização de documentos e processos	1,200 ^a	1	0,273	Não rejeitar H_0
PraV12	Impressão com software de bilhetagem	22,533 ^a	1	0,000	Rejeitar H_0
PraV13	Gerencia Automaticamente PC e monitor	16,133 ^a	1	0,000	Rejeitar H_0

O identificador da variável intitulada de **PraV1** que corresponde a variável *Redução do consumo de energia*, que, por sua vez, constituiu a base da hipótese formulada. Como se pode verificar, o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) apresentou o valor de (3,333^a) que não

excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com grau de liberdade igual a 1. Ao mesmo tempo em que o valor P (0,068) é superior em relação ao nível de significância de (0,05), isto indica que há evidência insuficiente contra a hipótese nula. Assim, em ambos os casos corroboram que há evidências estatísticas em não rejeitar a hipótese nula (*Não rejeitar H_0*), ou seja, que H_0 é verdadeira, quando afirma que *A Instituição tem uma prática que incentiva a redução do consumo de energia referente aos equipamentos de TI.*

Os resultados confirmam que, efetivamente, o Instituto tem uma prática que incentiva a redução do consumo de energia referente aos equipamentos de TI, como forma de evitar desperdícios quanto ao seu mau uso, ao mesmo tempo em que promove a imagem institucional. Neste contexto, os valores observados se ajustaram com os valores esperados, uma vez em que os respondentes concordaram com a aplicabilidade dessa assertiva, corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em aceitar a hipótese nula. Portanto, tal constatação possui forte relação com o que foi fundamentado na apresentação do marco teórico, pertencente à categoria analítica *Racionalização de Energia*, seguindo de perto os achados do autor Murugesan (2008).

Quanto ao identificador da variável ***PraV2*** que faz referência a variável *Desliga PC e equipamento em desuso*, uma vez em que serviu de base para a formulação da hipótese. O que se pode verificar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) resultou no valor de (1,200^a) que não excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com base em um $gl=1$. Ao mesmo tempo em que o valor P (0,273) é superior em relação ao nível de significância de (0,05), isto indica que há evidência insuficiente contra a hipótese nula. Assim, em ambos os casos confirmam que há evidências estatísticas em não rejeitar a hipótese nula (*Não rejeitar H_0*), ou seja, que H_0 é verdadeira, quando afirma que ***Existem práticas na sua Instituição de desligar os PCs e outros equipamentos, no intervalo de expediente, quando não estão em uso.***

Neste sentido, os resultados esperados seguem ajustados com assinalados pelos respondentes, confirmando que, efetivamente, existem práticas no Instituto de desligar os PCs e outros equipamentos, no intervalo de expediente, quando não estão em uso e, desta forma, proporcionando ganhos de imagem institucional. Uma vez em que os respondentes concordaram em favor dessa assertiva, corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em aceitar a hipótese nula. Assim, tal constatação possui forte relação com os resultados obtidos da

literatura sobre este aspecto da TIV, pertencente à categoria analítica *Racionalização de Energia*, com base nos achados dos autores Murugesan (2008) e Nazari e Karim (2011).

Em se tratando do identificador da variável intitulada de ***PraV3*** que corresponde a variável *Configura protetores de tela*, que, por sua vez, constituiu a base da hipótese formulada. O que se pode observar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) apresentou o seguinte valor (1,200^a) que não excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com base no grau de liberdade igual a 1. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (0,273) é superior em relação ao nível de significância de (0,05), isto indica que há evidência insuficiente contra a hipótese nula. Assim, em ambos os casos corroboram que há evidências estatísticas em não rejeitar a hipótese nula (*Não rejeitar H_0*), ou seja, que H_0 é verdadeira, quando afirma que ***Existem práticas na sua Instituição de configurar Protetores de tela, função dormir ou espera ou modo hibernação.***

Melhor dizendo, os resultados confirmam que, efetivamente, existem práticas no Instituto de configurar Protetores de tela, função dormir ou espera ou modo hibernação, com a finalidade de reduzir o consumo de energia elétrica, ao mesmo tempo em que promove a imagem institucional. Uma vez em que os respondentes concordaram com essa assertiva, corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em aceitar a hipótese nula. Portanto, essa constatação segue conjugada com os achados referentes ao marco teórico, oriunda da categoria analítica *Racionalização de Energia*, com base nas perspectivas dos autores Murugesan (2008) e Przychodski (2009).

No que concerne a variável intitulada de ***PraV4*** que corresponde a variável *Eficiência Energética em Data Center*, que, por sua vez, constituiu a base da hipótese formulada. Como se pode verificar, o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) apresentou o valor de (1,200^a) que não excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com base no grau de liberdade igual a 1. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (0,273) é superior em relação ao nível de significância de (0,05), isto indica que há evidência insuficiente contra a hipótese nula. Assim, em ambos os casos confirmam que há evidências estatísticas em não rejeitar a hipótese nula (*Não rejeitar H_0*), ou seja, que H_0 é verdadeira, quando afirma que ***A eficiência energética é considerada no projeto de Data Center da sua Instituição.***

Cabe destacar que os resultados confirmam que, efetivamente, a eficiência energética é considerada no projeto de Data Center no Instituto, através projeto e equipamentos que visem eficiência energética, ao mesmo tempo em que promove a imagem institucional. Esses valores observados se ajustaram com os valores esperados, uma vez em que os respondentes

concordaram com a aplicabilidade dessa assertiva, corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em aceitar a hipótese. Portanto, tal constatação possui forte relação com o que foi fundamentado pelos autores Murugesan (2008) e Christodoulides e Sadleré (2010), na apresentação do marco teórico, com base na categoria analítica *Racionalização de Energia*.

O identificador da variável intitulada de **PraV5** que corresponde a variável *Virtualização de servidores*, que, por sua vez, constituiu a base da hipótese formulada. Como se pode verificar, o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) apresentou o valor de (1,200^a) que não excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com grau de liberdade igual a 1. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (0,273) é superior em relação ao nível de significância de (0,05), isto indica que há evidência insuficiente contra a hipótese nula. Assim, em ambos os casos corroboram que há evidências estatísticas em não rejeitar a hipótese nula (*Não rejeitar H_0*), ou seja, que H_0 é verdadeira, quando afirma que *A sua Instituição considera a virtualização de servidores como uma alternativa de consumo de energia e recursos*.

Vale ressaltar que os resultados esperados seguem ajustados com assinalados pelos respondentes, confirmando que, efetivamente, o Instituto considera a virtualização de servidores como uma alternativa de consumo de energia e recursos, através da criação de máquinas virtuais em um único computador. Através desta prática, evita-se o uso de vários computadores ligados por 24h, que podem consumir muita energia e produzir muito calor. Com a utilização desta prática, o Instituto proporcionar ganhos de imagem institucional com as preocupações ambientais. Portanto, os respondentes concordaram em favor dessa assertiva, corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em aceitar a hipótese nula. Tal constatação possui forte relação com os resultados obtidos da literatura sobre este aspecto da TIV, pertencente à categoria analítica *Racionalização de Energia*, com base nos achados do autor Watson *et al.* (2008) e Berl (2010).

Relativamente ao identificador da variável intitulada de **PraV6** que corresponde a variável *Computação em Nuvem*, que, por sua vez, constituiu a base da hipótese formulada. O que se pode observar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) apresentou o seguinte valor (6,533^a) que excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com grau de liberdade igual a 1. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (0,011) é estatisticamente significativo em relação ao nível de significância de (0,05), isso significa dizer que a evidência é adequada contra a hipótese nula. Portanto, em ambos os casos, há evidências estatísticas que confirmam em rejeitar a hipótese

nula (*Rejeitar H_0*), que implica H_0 é provavelmente falsa. Por outro lado, em favor de H_1 , quando afirma que *A sua Instituição **não considera** a Computação em Nuvem como uma alternativa de consumo de energia e recursos*.

Em função disso, os resultados observados não se ajustaram aos valores esperados, e confirmam que, efetivamente, o Instituto não considera a Computação em Nuvem como uma alternativa de consumo de energia e recursos. Neste sentido, os respondentes discordaram de houvesse práticas com base neste aspecto, e que foi corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em rejeitar a hipótese nula. Trata-se, portanto, que tal constatação está em contraste com os elementos que se destacam nos achados na literatura sobre este aspecto da TIV, oriundas da categoria analítica *Racionalização de Energia*, baseados nos autores Ereik *et al.* (2009) e Vykoukal (2012).

No que se refere ao identificador da variável **PraV7** em relação a variável *Grid Computacional*, uma vez em que serviu de base para a formulação da hipótese. O que se pode verificar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) resultou no valor de (13,333^a) que excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com grau de liberdade igual a 1. Ao mesmo tempo em que o valor P (0,000) é inferior em relação ao nível de significância de (0,05), isto significa dizer que há elevada significância estatística, ou seja, evidência muito forte contra a hipótese nula. Portanto, em ambos os testes corroboram que há evidências estatísticas em rejeitar a hipótese nula (*Rejeitar H_0*), que implica H_0 é provavelmente falsa. Por outro lado, em favor de H_1 , quando afirma que *A sua Instituição **não considera** Grid Computacional como uma alternativa de consumo de energia e recursos*.

Em função disso, os resultados observados não se ajustaram aos valores esperados, e confirmam que, efetivamente, o Instituto não considera Grid Computacional como uma alternativa de consumo de energia e recursos. Neste sentido, os respondentes discordaram de houvesse práticas com base nesses aspectos, e que foi corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em rejeitar a hipótese nula. Trata-se, portanto, que tal constatação está em contraste com os elementos que se destacam nos achados na literatura com base neste aspecto da TIV, por sua vez, referentes à categoria analítica *Racionalização de Energia*, baseados nos achados dos autores Ereik *et al.* (2009) e Vykoukal (2012).

O identificador da variável intitulada de **PraV8** que corresponde a variável *Videoconferência*, que, por sua vez, constituiu a base da hipótese formulada. Como se pode

verificar, o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) apresentou o valor de (1,200^a) que não excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com grau de liberdade igual a 1. Ao mesmo tempo em que o valor P (0,273) é superior em relação ao nível de significância de (0,05), isto indica que há evidência insuficiente contra a hipótese nula. Assim, em ambos os casos confirmam que há evidências estatísticas em não rejeitar a hipótese nula (*Não rejeitar H_0*), ou seja, que H_0 é verdadeira, quando afirma que *A sua Instituição **utiliza** videoconferência como forma de reduzir as emissões de carbono, em substituição as que são provocadas pelos sistemas de transportes (aviação).*

Os resultados confirmam que, efetivamente, o Instituto utiliza videoconferência como forma de reduzir as emissões de carbono, em substituição as que são provocadas pelos sistemas de transportes (aviação), ao mesmo tempo em que promove a imagem institucional. Esses valores obtidos se ajustaram com os valores esperados, uma vez em que os respondentes concordaram com a aplicabilidade desta assertiva, corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em aceitar a hipótese nula. Portanto, tal constatação possui forte relação com o que foi fundamentado pelos autores Mines *et al.*, (2007), Przychodzki (2009), Cayzer (2010) e Watson *et al.* (2008), pertencente à categoria analítica *Racionalização de Energia*, conforme apresentação do Marco Teórico.

Quanto ao identificador da variável ***PraV9*** que faz referência a variável *Impressão centralizada*, uma vez em que serviu de base para a formulação da hipótese. O que se pode verificar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) resultou no valor de (0,533^a) que não excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), do mesmo modo, em que o nível de significância (0,465) é superior a (0,05), com grau de liberdade igual a 1. Ao mesmo tempo em que o valor P (0,465) é superior em relação ao nível de significância de (0,05), isto indica que há evidência insuficiente contra a hipótese nula. Assim, em ambos os casos confirmam que há evidências estatísticas em não rejeitar a hipótese nula (*Não rejeitar H_0*), ou seja, que H_0 é verdadeira, quando afirma que *A Instituição **considera** a implementação de impressoras centralizadas como uma alternativa de reduzir o uso de energia e recursos.*

Neste sentido, os resultados esperados seguem ajustados com assinalados pelos respondentes, confirmando que, efetivamente, o Instituto considera a implementação de impressoras centralizadas como uma alternativa de reduzir o uso de energia e recursos, desta forma, proporcionando ganhos de imagem institucional. Uma vez em que os respondentes concordaram em favor desta assertiva, corroborada através do teste Qui-quadrado, com base

nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em aceitar a hipótese nula. Portanto, tal constatação possui forte relação com os resultados obtidos da literatura sobre este aspecto da TIV, com base na categoria analítica *Racionalização de Insumos e Materiais*, com base nos achados do autor Przychodzki (2009).

Em se tratando do identificador da variável intitulada de **PraV10** que corresponde a variável *Impressão frente e verso*, esta que por sua vez constituiu a base da hipótese formulada. O que se pode observar, que os teste Qui-quadrado calculado (χ^2) apresentou o seguinte valor (2,133^a) que não excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com 1 grau de liberdade. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (0,144) é superior em relação ao nível de significância de (0,05), isto indica que há evidência insuficiente contra a hipótese nula. Assim, em ambos os casos confirmam que há evidências estatísticas em não rejeitar a hipótese nula (*Não rejeitar H_0*), ou seja, que H_0 é verdadeira, quando afirma que *A Instituição incentiva à impressão frente e verso nos documentos e processos*.

Melhor dizendo, os resultados confirmam que, efetivamente, o Instituto incentiva à impressão frente e verso nos documentos e processos, com o intuito de promover a preservação do meio ambiente, através da substituição por novas tecnologias mais sustentáveis, ao mesmo tempo em que promove a imagem institucional. Uma vez em que os respondentes concordaram com esta assertiva, corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em aceitar a hipótese nula. Dessa forma, tal constatação segue conjugada com os achados referentes aos autores Mines *et al.* (2007), Cayzer (2010) e Watson *et al.* (2008), contidos no marco teórico, com base nesta perspectiva da TIV, oriunda da categoria analítica *Racionalização de Insumos e Materiais*.

No que concerne a variável intitulada de **PraV11** que corresponde a variável *Digitalização de documentos e processos*, que, por sua vez, constituiu a base da hipótese formulada. Como se pode verificar, o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) apresentou o valor de (1,200^a) que não excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com 1 grau de liberdade. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (0,273) é superior em relação ao nível de significância de (0,05), isto indica que há evidência insuficiente contra a hipótese nula. Assim, em ambos os casos confirmam que há evidências estatísticas em não rejeitar a hipótese nula (*Não rejeitar H_0*), ou seja, que H_0 é verdadeira, quando afirma que *A Instituição incentiva na implementação de digitalização dos seus documentos e processos*.

Cabe destacar que os resultados confirmam que, efetivamente, o Instituto incentiva na implementação de digitalização dos seus documentos e processos, como forma de reduzir o consumo de energia, ao mesmo tempo em que promove a imagem institucional. Neste contexto, os valores obtidos se ajustaram com os valores esperados, uma vez em que a maior parte dos respondentes concordou com a aplicabilidade dessa assertiva, corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em aceitar a hipótese nula. Portanto, tal constatação possui forte relação com o que foi fundamentado na apresentação do marco teórico, pertencente à categoria analítica *Racionalização de Insumos e Materiais*.

Relativamente ao identificador da variável intitulada de **PraV12** que corresponde a variável *Impressão com software de bilhetagem*, esta que por sua vez constituiu a base da hipótese formulada. O que se pode observar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) apresentou o seguinte valor (22,533^a) que excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), para 1 grau de liberdade. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (0,000) é inferior em relação ao nível de significância de (0,05), isto significa dizer que há elevada significância estatística, ou seja, evidência muito forte contra a hipótese nula. Portanto, em ambos os testes confirmam que há evidências estatísticas em rejeitar a hipótese nula (*Rejeitar H_0*), que implica H_0 é provavelmente falsa. Por outro lado, em favor de H_1 , quando afirma que *A Instituição não implementa software de bilhetagem de impressão como forma de obter maior controle de gastos com impressão, evitando o desperdício de papel*.

De fato, mais que divergir foi os valores obtidos que não se ajustaram aos valores esperados. Uma vez em que os resultados confirmam que, efetivamente, o Instituto não implementa software de bilhetagem de impressão como forma de obter maior controle de gastos com impressão, evitando o desperdício de papel, ao mesmo tempo em que promove a imagem institucional. Diante disso, os respondentes discordaram que houvesse práticas com base nesses aspectos, e que foi corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em rejeitar a hipótese nula. Ao passo que tal constatação contradiz os resultados obtidos da literatura acerca desse aspecto da dimensão Política Verde da TIV. Esta que, por sua vez é oriunda da categoria analítica *Gerenciamento de Ativos*.

No que se refere ao identificador da variável **PraV13** em relação a variável *Gerencia Automaticamente PC e monitor*, uma vez em que serviu de base para a formulação da hipótese. O que se pode verificar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) resultou no valor de

(16,133^a) que excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), para 1 grau de liberdade. Ao mesmo tempo em que o valor P (0,000) é inferior em relação ao nível de significância de (0,05), isto significa dizer que há elevada significância estatística, ou seja, evidência muito forte contra a hipótese nula. Portanto, em ambos os testes confirmam que há evidências estatísticas em rejeitar a hipótese nula (*Rejeitar H_0*), que implica H_0 é provavelmente falsa. Por outro lado, em favor de H_1 , quando afirma que afirma que *A Instituição **não implementa** gerenciamento automático de consumo em PCs e monitores.*

Em função disso, os resultados observados não se ajustaram aos valores esperados, e confirmam que, efetivamente, o Instituto não implementa gerenciamento automático de consumo em PCs e monitores. Neste sentido, os respondentes discordaram de houvesse práticas com base neste aspecto, e que foi corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em rejeitar a hipótese nula. Trata-se, portanto, que tal constatação está em contraste com os elementos que se destacam na abordagem do autor Przychodzki (2009), contidos no Marco Teórico e com base nesta perspectiva da TIV, conforme na categoria analítica *Gerenciamento de Ativos.*

4.4.4 Produção Verde (ProV)

No que diz respeito aos resultados dos testes Qui-quadrado referente à dimensão analítica Produção Verde conforme apresenta a Tabela 11. Uma vez em que é possível observar na primeira coluna os identificadores das 7 (sete) variáveis que correspondem a esta dimensão, que foram, convencionalmente, definidas para este estudo como sendo ProV1 até ProV7. Na coluna intitulada de “Hipótese”, encontram-se as variáveis que serviram de base para formulação das hipóteses da pesquisa. Logo em seguida, o valor do Qui-quadrado calculado, representado por χ^2 , com base no grau de liberdade (gl) e com o seus valores *P*. Assim, a coluna intitulada de “Resultado”, apresenta os resultados dos testes, que apresenta de forma padronizada, como sendo, “Não rejeitar H_0 ” ou “Rejeitar H_0 ”. Neste contexto, a regra de utilização do Qui-quadrado adotado pelo SPSS que, por sua vez, não foi infringida. Isso ocorreu porque as observações apresentaram os seguintes resultados: 0 células (0,0%) com contagem esperada menor do 5 (indicada com a letra “a” sobrescrita) e a contagem mínima esperada é 15.

Tabela 11 - Resultados dos testes Qui-quadrado para a dimensão Produção Verde

Identificador	Hipóteses	χ^2	gl	Valor- <i>p</i>	Resultado
ProV1	Novas Técnicas e materiais	0,533 ^a	1	0,465	Não rejeite H_0
ProV2	Componente com eficiência energética	26,133 ^a	1	0,000	Rejeite H_0
ProV3	Componente com materiais renováveis	26,133 ^a	1	0,000	Rejeite H_0
ProV4	Sistema de Informação sustentável	13,333 ^a	1	0,000	Rejeite H_0
ProV5	Software para redução de papel	8,533 ^a	1	0,003	Rejeite H_0
ProV6	Software para digitalização de documento	19,200 ^a	1	0,000	Rejeite H_0
ProV7	Hardware com eficiência energética	26,133 ^a	1	0,000	Rejeite H_0

O identificador da variável intitulada de **ProV1** que corresponde a variável *Novas Técnicas e materiais*, que, por sua vez constituiu a base da hipótese formulada. Como se pode verificar, o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) apresentou o valor de (0,533^a) que excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com base no grau de liberdade igual a 1. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (0,465) é superior em relação ao nível de significância de (0,05), isto indica que há evidência insuficiente contra a hipótese nula. Assim, em ambos os casos confirmam que há evidências estatísticas em não rejeitar a hipótese nula (*Não rejeitar H_0*), ou seja, que H_0 é

verdadeira, quando afirma que *A Instituição **considera** o uso de novas técnicas e materiais novos, na implementação de novas tecnologias.*

Cabe destacar que os resultados confirmam que, efetivamente, o Instituto considera o uso de novas técnicas e materiais novos, na implementação de novas tecnologias, como forma de reduzir o consumo de energia, ao mesmo tempo em que promove a imagem institucional. Abordagens desse tipo seguiram um tipo de perspectiva mais abrangente, estrategicamente, com o intuito de capturar esses tipos de percepções dos respondentes. Esses valores obtidos se ajustaram com os valores esperados, uma vez em que os respondentes concordaram com a aplicabilidade dessa assertiva, corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em aceitar a hipótese nula. Portanto, tal constatação possui forte relação com o que foi fundamentado na apresentação do Marco Teórico, com base no autor Murugesan (2008), com base categoria analítica *Projeto*.

Relativamente ao identificador da variável intitulada de **ProV2** que corresponde a variável *Componente com eficiência energética*, esta que por sua vez constituiu a base da hipótese formulada. O que se pode observar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) apresentou o seguinte valor (26,133^a) que excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), para 1 grau de liberdade. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (0,000) é inferior em relação ao nível de significância de (0,05), isto significa dizer que há elevada significância estatística, ou seja, evidência muito forte contra a hipótese nula. Portanto, em ambos os testes confirmam que há evidências estatísticas em rejeitar a hipótese nula (*Rejeitar H_0*), que implica H_0 é provavelmente falsa. Por outro lado, em favor de H_1 , quando afirma que *A Instituição **não desenvolve** componentes eletrônicos, levando-se em consideração a eficiência energética.*

De fato, mais que divergir foi os valores obtidos que não se ajustaram aos valores esperados. Uma vez em que os resultados confirmam que, efetivamente, o Instituto não desenvolve componentes eletrônicos, levando-se em consideração a eficiência energética. Diante disso, os respondentes discordaram que houvesse práticas com base nesses aspectos, e que foi corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em rejeitar a hipótese nula. Ao passo que tal constatação contradiz os resultados obtidos da literatura acerca desses aspectos da dimensão Produção Verde, com base nos achados do autor Murugesan (2008), pertencente na categoria analítica *Fabricação*.

No que se refere ao identificador da variável **ProV3** em relação a variável *Componente com materiais renováveis*, uma vez em que serviu de base para a formulação da hipótese. O que se pode observar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) resultou no valor de (26,133^a) que excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), para 1 grau de liberdade. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (0,000) é inferior em relação ao nível de significância de (0,05), isto significa dizer que há elevada significância estatística, ou seja, evidência muito forte contra a hipótese nula. Portanto, em ambos os testes confirmam que há evidências estatísticas em rejeitar a hipótese nula (*Rejeitar H₀*), que implica *H₀* é provavelmente falsa. Por outro lado, em favor de *H₁*, quando afirma que *A Instituição não desenvolve componentes eletrônicos, levando-se em consideração materiais renováveis*.

De fato, mais que divergir foi os valores obtidos que não se ajustaram aos valores esperados. Uma vez em que os resultados confirmam que, efetivamente, o Instituto não desenvolve componentes eletrônicos, levando-se em consideração materiais renováveis. Diante disso, os respondentes discordaram que houvesse práticas com base nesses aspectos, e que foi corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em rejeitar a hipótese nula. Ao passo que tal constatação contradiz os resultados obtidos da literatura acerca deste aspecto da dimensão Produção Verde, em referência a categoria analítica *Fabricação*, com base nos achados do autor Murugesan (2008).

Relativamente ao identificador da variável intitulada de **ProV4** que corresponde a variável *Sistema de informação sustentável*, que, por sua vez, constituiu a base da hipótese formulada. O que se pode observar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) apresentou o seguinte valor (13,333^a) que excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), para 1 grau de liberdade. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (0,000) é inferior em relação ao nível de significância de (0,05), isto significa dizer que há elevada significância estatística, ou seja, evidência muito forte contra a hipótese nula. Portanto, em ambos os testes confirmam que há evidências estatísticas em rejeitar a hipótese nula (*Rejeitar H₀*), que implica *H₀* é provavelmente falsa. Por outro lado, em favor de *H₁*, quando afirma *A Instituição não desenvolve sistemas de informação que suportam as práticas de negócios de forma sustentáveis*.

De fato, mais que divergir foi os valores obtidos que não se ajustaram aos valores esperados. Uma vez em que os resultados esperados confirmam que, efetivamente, o Instituto não desenvolve sistemas de informação que suportam as práticas de negócios de forma sustentáveis. Diante disso, os respondentes discordaram de houvesse práticas com base neste

aspecto, e que foi corroborado através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em rejeitar a hipótese nula. Ao passo que tal constatação contradiz os resultados obtidos da literatura acerca desses aspectos da dimensão Produção Verde, oriunda da categoria analítica *Fabricação*, com base nos achados dos autores Watson *et al.* (2008) e Dedrick (2010).

No que se refere ao identificador da variável **ProV5** em relação a variável *Software para redução de papel*, uma vez em que serviu de base para a formulação da hipótese. O que se pode verificar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) resultou no valor de (8,533^a) que excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), com grau de liberdade igual a 1. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (0,003) é estatisticamente significativo em relação ao nível de significância de (0,05), isso significa dizer que a evidência é adequada contra a hipótese nula. Portanto, em ambos os casos, há evidências estatísticas que confirmam em rejeitar a hipótese nula (*Rejeitar H₀*), que implica *H₀* é provavelmente falsa. Por outro lado, em favor de *H₁*, quando afirma que *A Instituição não desenvolve softwares, Desktop ou Web, levando-se em consideração soluções para os processos e procedimentos administrativos, de forma a reduzir o do consumo de papel e impressão*.

De fato, mais que divergir foi os valores obtidos que não se ajustaram aos valores esperados. Uma vez em que os resultados esperados confirmam que, efetivamente, o Instituto não desenvolve softwares, Desktop ou Web, levando-se em consideração soluções para os processos e procedimentos administrativos, de forma a reduzir o do consumo de papel e impressão. Diante disso, os respondentes discordaram que houvesse práticas com base neste aspecto, e que foi corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em rejeitar a hipótese nula. Ao passo que tal constatação contradiz os resultados obtidos da literatura acerca desses aspectos da dimensão Produção Verde, com base na categoria analítica *Fabricação*.

Relativamente ao identificador da variável intitulada de **ProV6** que corresponde a variável *Software para digitalização de documento*, que, por sua vez, constituiu a base da hipótese formulada. O que se pode observar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) apresentou o seguinte valor (19,200^a) que excedeu ao χ^2 tabelado (3,841), para 1 grau de liberdade. Ao mesmo tempo em que o valor *P* (0,000) é inferior em relação ao nível de significância de (0,05), isto significa dizer que há elevada significância estatística, ou seja, evidência muito forte contra a hipótese nula. Portanto, em ambos os testes confirmam que há evidências estatísticas em rejeitar a hipótese nula (*Rejeitar H₀*), que implica *H₀* é

provavelmente falsa. Por outro lado, em favor de H_1 , quando afirma que *A Instituição não desenvolve softwares, Desktop ou Web, levando-se em consideração a digitalização de documentos*.

De fato, mais que divergir foi os valores obtidos que não se ajustaram aos valores esperados. Uma vez em que os resultados esperados confirmam que, efetivamente, o Instituto não desenvolve softwares, Desktop ou Web, levando-se em consideração a digitalização de documentos. Diante disso, os respondentes discordaram que houvesse práticas com base nesses aspectos, e que foi corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em rejeitar a hipótese nula. Ao passo que tal constatação contradiz os resultados obtidos da literatura acerca deste aspecto da dimensão Produção Verde, por sua vez, oriunda da categoria analítica *Tecnologia*.

No que se refere ao identificador da variável **ProV7** em relação a variável *Hardware com eficiência energética*, uma vez em que serviu de base para a formulação da hipótese. Da mesma forma que se pode verificar, que o teste Qui-quadrado calculado (χ^2) resultou no valor de (26,133^a) que é superior ao χ^2 tabelado (3,841), para 1 grau de liberdade. Ao mesmo tempo em que o valor P (0,000) é inferior em relação ao nível de significância de (0,05), isto significa dizer que há elevada significância estatística, ou seja, evidência muito forte contra a hipótese nula. Portanto, em ambos os testes confirmam que há evidências estatísticas em rejeitar a hipótese nula (*Rejeitar H_0*), que implica H_0 é provavelmente falsa. Por outro lado, em favor de H_1 , quando afirma que *A Instituição não desenvolve equipamentos, soluções em Hardware, levando-se em consideração a eficiência energética*.

De fato, mais que divergir foi os valores obtidos que não se ajustaram aos valores esperados. Uma vez em que os resultados esperados confirmam que, efetivamente, o Instituto não desenvolve equipamentos, soluções em Hardware, levando-se em consideração a eficiência energética. Diante disso, os respondentes discordaram que houvesse práticas com base neste aspecto, e que foi corroborada através do teste Qui-quadrado, com base nas quantidades assinaladas quanto a este questionamento, que possibilitou em rejeitar a hipótese nula. Ao passo que tal constatação contradiz os resultados obtidos da literatura acerca desses aspectos da dimensão Produção Verde, por sua vez, com base na categoria analítica *Tecnologia*.

5 CONCLUSÃO

Com base na crescente utilização das práticas da TIV nas organizações como forma, principalmente, de reduzir o impacto ambiental, em função da má concepção, uso, utilização e descarte dos recursos de TI. Neste sentido, formulou-se o Problema de Pesquisa: *Como é praticado a Tecnologia da Informação Verde pelos profissionais de TI no Instituto Federal do Amazonas pelos profissionais de TI, como forma de reduzir o impacto ambiental?*

Neste contexto, esta pesquisa buscou investigar, no cenário do Instituto Federal do Amazonas (IFAM), quais as práticas da Tecnologia da Informação Verde (TIV) são utilizadas como forma de reduzir o impacto ambiental e proporcionar ganhos de imagem institucional.

E como forma de orientar a investigação, foram definidos alguns objetivos específicos, como forma de nortear a pesquisa em busca de respostas. Estas que, por sua vez, permitiu obter conclusões, através do cumprimento desses objetivos. As conclusões deste estudo são explicitadas ao longo deste capítulo.

5.1 CONCLUSÕES SOBRE A UTILIZAÇÃO DE PRÁTICAS DA TIV

As constatações sobre as hipóteses da pesquisa foram baseadas nas quatro dimensões (Postura Verde, Política Verde, Prática Verde, Produção Verde), que compreendem o fenômeno da TIV estudado nesta pesquisa. Uma vez em que foi criado um modelo conceitual que investigou a utilização de práticas da TIV dos profissionais de TI no Instituto, desenvolvido com base no Marco Teórico presente no Capítulo 2. Portanto, no cenário do IFAM foi possível obter os resultados das assertivas sobre cada conjunto de hipóteses para cada dimensão da TIV, por meio da estatística inferencial com a utilização dos testes Qui-quadrado. Estes resultados, que por sua vez, permitiram obter as seguintes conclusões, que serão apresentadas ao longo desta seção.

a) Identificar as iniciativas ambientais, relacionadas a uma postura verde, que estão sendo praticadas como forma de reduzir o impacto ambiental, diante dos recursos da TI;

No que concerne ao primeiro objetivo específico, uma vez em que esta parte do estudo teve com objetivo de identificar as iniciativas ambientais, relacionadas a uma postura verde, que estão sendo praticadas como forma de reduzir o impacto ambiental, diante dos recursos da TI. Diante dos resultados dessa investigação foi possível obter as seguintes descobertas, através dos testes de hipótese Qui-quadrado. Os resultados referentes à dimensão Postura Verde apontaram **6 (seis)** ocorrências em favor de **Rejeitar H_0** , em contraste com os **5 (cinco)** resultados em favor de **Não Rejeitar H_0** . Ao mesmo tempo em que nos permite representar através de dados percentuais, dentre os quais, o IFAM possui **45,5%** de práticas da TIV voltadas para Postura Verde em relação aos recursos de TI. Por outro lado, os dados apontam para **54,5%** de ausência de iniciativas verdes.

Neste contexto, pode-se concluir que foram encontradas evidências conclusivas que a quantidade de iniciativas verdes utilizadas pelos profissionais de TI no IFAM é menor em relação às assertivas do que o instituto pratique iniciativas verdes referentes aos seus recursos oriundos da área de TI. Dentre as que são praticadas, podem-se destacar: a promoção do termo desenvolvimento sustentável; práticas de negócios sustentáveis em relação a TI e o aumento da consciência ambiental. Uma vez em que devem ser seguidas todas as leis, normas e diretrizes ambientais vigentes e reguladoras. Portanto, além de outros benefícios, estas são iniciativas que fortalecem os ganhos de imagem institucional e como forma de reduzir o impacto ao meio ambiente.

b) Identificar quais políticas ambientais estão sendo adotadas para promover a redução do impacto ambiental, com base nos recursos da TI;

Em se tratando do segundo objetivo específico, uma vez em que esta parte do estudo teve como objetivo investigar a utilização de políticas sustentáveis utilizadas pelos profissionais de TI do IFAM, como forma de reduzir o impacto ambiental. Diante dos resultados dessa investigação foi possível obter as seguintes descobertas, através dos testes de hipótese Qui-quadrado. Visto que os resultados referentes à dimensão Política Verde

apontaram 3 (**três**) ocorrências em favor de **Rejeitar H_0** , em contraste com os 5 (**cinco**) resultados em favor de **Não Rejeitar H_0** . Ao mesmo tempo em que nos permite representar através de dados percentuais, dentre os quais, o IFAM possui **62,5%** de práticas da TIV voltadas para Política Verde em relação aos recursos de TI. Por outro lado, os dados apontam para **37,5%** de ausência de políticas verdes.

Neste contexto, pode-se concluir que foram encontradas evidências conclusivas que a quantidade de políticas verdes utilizadas pelos profissionais TI no IFAM é maior em relação às assertivas de que o instituto não pratique políticas verdes referentes aos seus recursos oriundos da área de TI. Dentre as que são praticadas, podem-se destacar: as aquisições com eficiência energética e características sustentáveis; ciclo de vida útil para TI; substituição de ativos de TI e a reutilização de computadores e monitor, principalmente, em projetos de inclusão digital. Portanto, além de outros benefícios, estes são exemplos de políticas que promovem ganhos de imagem institucional e como forma de reduzir o impacto ao meio ambiente.

c) Investigar quais práticas ambientais estão sendo adotadas como forma de reduzir o impacto ambiental, diante dos recursos da TI;

No que diz respeito ao terceiro objetivo específico, uma vez em que esta parte do estudo teve como objetivo investigar a utilização de práticas verdes utilizadas pelos profissionais de TI do IFAM, como forma de reduzir o impacto ambiental. Diante dos resultados dessa investigação foi possível obter as seguintes descobertas, através dos testes de hipótese Qui-quadrado. Uma vez em que os resultados referentes à dimensão Prática Verde apontaram 4 (**quatro**) ocorrências em favor de **Rejeitar H_0** , em contraste com os 9 (**nove**) resultados em favor de **Não Rejeitar H_0** . Ao mesmo tempo em que nos permite representar através de dados percentuais, dentre os quais, o IFAM possui **69,2%** de práticas da TIV voltadas para Prática Verde em relação aos recursos de TI. Por outro lado, os dados apontam para **30,8%** de ausência de práticas verdes.

Neste contexto, pode-se concluir que foram encontradas evidências conclusivas que a quantidade de práticas verdes utilizadas pelo instituto é maior do que as assertivas de que o Instituto não pratique práticas verdes referentes aos seus recursos oriundos da área de TI. Dentre as que são praticadas, podem-se destacar: a redução do consumo de energia; desliga

PC e equipamentos em desuso; configurar protetores de tela; eficiência energética em Data Center; virtualização de servidores; videoconferência; impressão centralizada; impressão frente e verso e digitalização de documentos e processos. Portanto, além de outros benefícios, estes são práticas que fortalecem os ganhos de imagem institucional, como forma de reduzir o impacto ao meio ambiente.

d) Investigar as iniciativas de produção de *hardware* e *software* que estão sendo concebidas como forma de reduzir o impacto ao meio ambiente.

Quanto ao quarto objetivo específico, uma vez em que esta parte do estudo teve como objetivo investigar a utilização de produção sustentáveis utilizadas pelos profissionais de TI do IFAM, como forma de reduzir o impacto ambiental. Diante dos resultados dessa investigação foi possível obter as seguintes descobertas, através dos testes de hipótese Qui-quadrado. Uma vez em que os resultados referentes à dimensão Produção Verde apontaram **6 (seis)** ocorrências em favor de **Rejeitar H_0** , em contraste com os **1 (um)** resultado em favor de **Não Rejeitar H_0** . Ao mesmo tempo em que nos permite representar através de dados percentuais, dentre os quais, o IFAM possui **14,3%** práticas da TIV voltadas para Produção Verde em relação aos recursos de TI. Por outro lado, os dados apontam para **85,7%** de ausência de produções verdes.

Neste contexto, pode-se concluir que foram encontradas evidências conclusivas que a quantidade de produções verdes utilizadas pelo Instituto é menor em relação às assertivas de que o instituto pratique produções verdes referentes aos seus recursos oriundos da área de TI. Dentre as que são praticadas, pode-se destacar a consideração do uso de novas técnicas e materiais nessa implementação. Abordagens desse tipo seguiram um tipo de perspectiva mais abrangente. Portanto, além de outros benefícios, esta é uma produção que fortalece e promove os ganhos de imagem institucional, como forma de reduzir o impacto ao meio ambiente.

Diante do exposto, os objetivos específicos de investigação propostos foram constituídos de etapas necessárias para que o objetivo principal da pesquisa sobre avaliação da TIV no IFAM fosse alcançado. Assim, com o cumprimento desse último objetivo específico proposto foi também cumprido o objetivo principal da pesquisa que se propunha em avaliar a utilização de práticas da TIV dos profissionais de TI no IFAM, como forma de reduzir o impacto ambiental e proporcionar ganhos de imagem institucional, através de uma

metodologia de pesquisa proposta que norteou todo o estudo. Portanto, de forma consolidada sobre os 4Ps da TIV aplicado no cenário do IFAM, permitiu obter evidências de como é praticado a TIV como forma de reduzir o impacto ambiental, e consequentemente, proporcionar ganhos de imagem institucional focaliza nas preocupações com questões ambientais e no desenvolvimento sustentável. Uma vez em que as respostas para o problema de pesquisa foram todas descobertas, seguindo de perto os limites dessa investigação, que permite a apresentação de forma consolidado, como é sintetizado a seguir:

- Dimensão Postura Verde: 6 Rejeite H_0 e 5 Não rejeite H_0 ;
- Dimensão Política Verde: 3 Rejeite H_0 e 5 Não rejeite H_0 ;
- Dimensão Prática Verde: 4 Rejeite H_0 e 9 Não rejeite H_0 ;
- Dimensão Produção Verde: 6 Rejeite H_0 e 1 Não rejeite H_0 .

Diante dessas descobertas, referentes à adoção de práticas verdes com base nos 4Ps da TIV. Uma vez em que esses resultados permitem concluir, através de dados percentuais, que o IFAM possui **51,3%** de práticas da TIV, como forma de reduzir o impacto ambiental e proporcionar ganhos de imagem institucional. Por outro lado, os dados apontam para **48,7%** de ausência de práticas da TIV.

5.2 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Como sugestões de trabalhos futuros, propõem-se pesquisas voltadas para a comparação de resultados correlacionados com base nas dimensões Postura Verde, Política Verde, Prática Verde e Produção Verde, e de investigação de aspectos que não fizeram parte ou não puderam ser avaliados como escopo desse estudo. Neste sentido, sugere-se, portanto:

- Investigar novas variáveis, como forma de aprofundamento da compreensão do impacto do fenômeno dos 4Ps da TIV nas instituições;
- Aplicar e comparar esse modelo conceitual dos 4Ps da TIV com a finalidade de capturar as percepções dos profissionais de TI atuando em organizações de iniciativas privadas;

- Repetir o estudo realizado com uma população, restringindo a uma amostra. E aumentando a escala de respostas no questionário com a finalidade de aumentar a sensibilidade de captura das diferentes respostas nas Instituições.
- Realizar um estudo de avaliação das práticas da TIV com gestores com níveis de colaboração, correspondente, ao nível estratégico, tático e operacional, e outras segmentações.

REFERÊNCIAS

ABENIUS, S. Green IT & Green Software - Time and Energy Savings Using Existing Tools. **EnviroInfo 2009 (Berlin)**. Disponível em:

<<http://141.45.160.86/6/sites/default/files/pdfs/vol121/0057.pdf>>. Acesso em: 4 set 2012.

ABNT. **Sistema de gestão ambiental ABNT NBR ISO 14001**. Disponível em:

<http://www.abnt.org.br/m3.asp?cod_pagina=1006>. Acesso em: 7 set. 2012.

AGRESTI, A.; FINLAY, B. **Métodos estatísticos para as ciências sociais**. 4. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

ALBERTIN, A. L.; ALBERTIN, R. M. de M. Dimensões do uso de tecnologia da informação: um instrumento de diagnóstico e análise. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, v. 46, n.1, p. 125-151, fev. 2012.

BABBIE, E. **Métodos de Pesquisas de Survey**. Tradução Guilherme Cezarino. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999. 519 p.

BARBOUR, T. Green IT practices: saving money and the environment. **Alaska Business Monthly**, v. 26, n. 12, p. 92-94, dez. 2010.

BENGTSSON, F.; AGERFALK, P. J. Information technology as a change actant in sustainability innovation: Insights from Uppsala Original Research Article. **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 20, n. 1, p. 96-112, mar. 2011.

BERL, A.; GELENBE, E.; GIROLAMO, M. D.; GIULIANI, G.; MEER, H. de; DANG, M. Q.; PENTIKOUSIS, K. Energy-Efficient Cloud Computing. **The Computer Journal**, v. 53, n.7, p. 1045-1051, aug. 2010.

BOSE, R.; LUO, X. Integrative framework for assessing firms' potential to undertake Green IT initiatives via virtualization: a theoretical perspective. **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 20, n. 1, p. 38-54, mar. 2011.

BOSE, R; LUO, X. Green IT adoption: a process management approach. **International Journal of Accounting and Information Management**, v. 20, n. 1, p. 63-77, jun. 2012.

BRUNI, A. L. **Estatística aplicada à gestão empresarial**. – 3. Ed. – São Paulo: Atlas, 2011.

CAMERON, K. W. Green introspection. **Computer**, v. 42, n. 1, p. 101-103, jan. 2009.

CAPRA, E.; CALEFFI, A. A survey on it managers green awareness. **Pan Pacific Symposium Proceedings**, 2010.

CATER-STEEL, A.; WUI-GEE T. The role of it service management in green it. **Australasian Journal of Information Systems**. v. 17, n. 1, p. 107-125, jan. 2010.

CAYZER, S. Enabling the 98%: the role of sustainable IT in the modern computer science syllabus. **ITALICS** v. 9, n. 2, p. 1-7, nov. 2010.

CHOU, D. C.; CHOU, A. Y. Awareness of green IT and its value model. **Computer Standards & Interfaces**, v. 34, n. 5, p. 447-451, set. 2012.

CHOWDHURY, G. An agenda for green information retrieval research. **Information Processing & Management**, v. 48, n. 6, p. 1067-1077, nov. 2012.

CHRISTODOULIDES, C.; SADLER, C. Green IT principles in Cypriot organizations. **GREENIT Conference**, Singapore, 2010. Disponível em: http://eprints.mdx.ac.uk/6859/1/Green_IT_principles_in_Cyprus%28final%29.pdf. Acesso em: 3 set 2012.

COMPRASNET. **Crêterios de sustentabilidade ambiental na aquisiçãõ de bens, contrataçãõ de serviçõs ou obras**. Disponível em: <http://www.comprasnet.gov.br/legislacao/legislacao.asp?tipo=8>>. Acesso em: 7 set. 2012a.

COMPRASNET. **Instruçãõ normativa no. 01**. Disponível em: www.comprasnet.gov.br/legislacao/legislacao.asp?tipo=8>. Acesso em: 22 de ago. de 2012b.

CORBITT, B.; DENG, H.; MOLLA, A.; PITTAYACHAWAN, S. An international comparison of Green IT diffusion. **International Journal of E-Business Management**, v. 3, n. 2, p. 3-21, june. 2009.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administraçãõ de produçãõ e operações: manufatura e serviçõs: uma abordagem estratêgica**. 2. ed. 7. reimpr. São Paulo: Atlas, 2011.

DEDRICK, J. Green IS: concepts and issues for information systems research. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 27, n. 1, p. 173-184, aug. 2010.

DELOITTE TOUCHE TOHMATSU. **The next wave of green IT: IT's role in the future of enterprise sustainability**. Boston: CFO Publishing, 2009.

DICK, G. N.; BURNS, M. Green it in small business: an exploratory study. In: SOUTHERN ASSOCIATION FOR INFORMATION SYSTEMS CONFERENCE, 14, 2011, USA. **Anais...** USA: SAIS, 2011. p. 61-66.

ELKINGTON, J. **Sustentabilidade, canibais com grafo e faca**. São Paulo: M.Books, 2012.

EREK, K.; SCHMIDT, N. H.; ZARNEKOW, R.; KOLBE, L. M. Sustainability in Information Systems – Assessment of Current Practices in IS Organizations. In: AMERICAS

CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, 15, 2009, San Francisco, California.
Anais... USA: AMCIS 2009, p. 1-9.

FAIRWEATHER N. B. Even greener IT: Bringing green theory and “green IT” together, or why concern about greenhouse gasses is only a starting point. **Journal of Information, Communication and Ethics in Society**, v. 9, n. 2, p. 68-82, 2011.

FAUCHEUX, S; NICOLAI, I. IT for green and green IT: a proposed typology of eco-innovation. **Ecological Economics**, v. 70, n. 11, p. 2020-2027, set. 2011.

GATNER. **Gartner Estimates ICT Industry Accounts for 2 Percent of Global CO2 Emissions**. Disponível em: <<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=503867>>. Acesso em: 2 set. 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HARMON, R. R.; DEMIRKAN, H.; RAFFO, D. Roadmapping the next wave of sustainable IT. **Foresight**, v. 14, n. 2, p. 121-138, 2012.

HILL, M. M.; HILL, A. **Investigação por questionário**. 2. ed. Lisboa: Edições Sílabo LDA, 2008.

IFAM. **A instituição**. Disponível em: <<http://www.ifam.edu.br/portal/ifam/a-instituicao>>. Acesso em: 7 set. 2012.

IJAB, M. T.; MOLLA, A.; KASSAHUN, A. E.; TEOH, S. Y. Seeking the “Green” in “Green IS”: A Spirit, Practice and Impact Perspective . **PACIS 2010 Proceedings**. p. 433-443, 2010. Disponível em <http://aisel.aisnet.org/pacis2010/46>. Acesso em: 3 set. 2012.

JAIN, R. P.; BENBUNAN-FICH, R.; MOHAN, K. Assessing Green IT Initiatives Using the Balanced Scorecard. **IT Professional**, v. 13, n. 1, p. 26-32, jan./fev. 2011.

JENKIN, T. A.; WEBSTER, J.; MCSHANE, L. An agenda for ‘Green’ information technology and systems research. **Information and Organization**, v. 21, n. 1, p. 17-41, nov. 2011.

KUO, B. N.; DICK, G. N. The greening of organisational it: what makes a difference?. **Australasian Journal of Information Systems**, v. 16, n. 2, p. 81-92, mar. 2010.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística aplicada**. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MACEDO, M. A.; MELLO, J. C. C. B. S. de; GOMES, E. G. Modelo para redistribuição de cotas de emissão de gases do efeito estufa baseado em medidas de eficiência técnica, **Gestão da Produção**, São Carlos, v. 17, n. 3, p. 513-524, 2010.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 4. ed. Porto Alegre: Booksman, 2006.

MANSUR, R. Governança de TI Verde – O ouro Verde da Nota TI. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2011.

MIGUEL, P. A. C. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MINES, C.; BROWN, E. G.; LEE, C. **Creating The Green IT Action Plan**, 2007.
Disponível em: < www.avaya.com/de/emea/de/resource/assets/premiumcontent/green.pdf >.
Acesso em: 7 set. 2012.

MINGAY, S. Green it: the new industry shock wave. **Gartner RAS Core Research**, 2007.
Disponível em: download.microsoft.com/download/E/F/9/EF9672A8-592C-4FA2-A3BF-528E93DF44EA/VirtualizationPublicSafety_GreenITWhitepaper.pdf. Acesso em: 27 ago. 2012.

MOLLA, A.; COOPER, V. A.; PITTAYACHAWAN, S. IT and eco-sustainability: developing and validating a green IT readiness model. INTERNATIONAL CONFERENCE OF INFORMATION SYSTEMS, 30, 2009, USA. **Anais...** USA: ICIS, 2009. p. 1-17.

MOLLA, A.; COOPER, V. Green it readiness: a framework and preliminary proof of concept. **Australasian Journal of Information Systems**, v. 16, n. 2, p. 5-23, sep. 2010.

MUEEN, U.; AZIZAH, A. R. Energy efficiency and low carbon enabler green IT framework for data centers considering green metrics. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 16, n. 6, p. 4078-4094, aug. 2012.

MURUGESAN, S. Harnessing green IT: principles and practices. **IT Professional**, v. 10, n. 1, p. 24-33, jan./fev. 2008.

MURUGESAN, S. Making IT Green. **IT Professional**, v. 12, n. 2, p. 4-5, mar./abr. 2010.

NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Manual de elaboração de trabalhos acadêmicos**. Manaus: s.n., 2013.

NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Manual de redação para trabalhos acadêmicos: position paper**, ensaios teóricos, artigos científicos e questões discursivas. São Paulo: Atlas, 2012.

NAZARI, G.; KARIM H. **Mission Possible: Becoming Green and Sustainable**. School of Sustainable Development of Society and Technology, Master Thesis in IT Management,

2011. Disponível em: <http://mdh.diva-portal.org/smash/get/diva2:482642/FULLTEXT01>. Acesso em: 27 ago. 2012.

OLIVEIRA, L. R. de; MEDEIROS, R. M.; TERRA, P. de B.; QUELHAS, O. L. G. Sustentabilidade: da evolução dos conceitos à implementação como estratégia nas organizações. *Prod.* [online]. 2012, vol.22, n.1, pp. 70-82. Epub Nov 10, 2011. ISSN 0103-6513. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132011005000062>.

PEREIRA, G. R. B. TI verde: o caso de uma indústria de computadores do Rio Grande do Norte. **Connexio, Revista Científica da Escola de Gestão e Negócios**, v. 1, n. 1, p. 91-100, 2011.

PINSONNEAULT, A.; KRAEMER, K. L. Survey research in management information systems: an assessment. **Journal of Management Information System**, v.10, n.2, p.75-105, set. 1993.

PLANALTO. **Critérios, práticas e diretrizes para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7746.htm>. Acesso em: 7 set. 2012a.

PLANALTO. **Normas para licitações e contratos da Administração Pública**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm>. Acesso e: 12 set. 2012b.

PLANALTO. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 12 set. 2012c.

POLLACK, T. A. Green and Sustainable Information Technology: A Foundation for Students. **ASCUE Proceedings**, 2008. Disponível em: <<http://www.ascue.org/files/proceedings/2008/p63.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2012.

POMBO, F. R.; MAGRINI, A. **Panorama de aplicação da norma ISO 14001 no Brasil**. *Gest. Prod.* [online]. 2008, v.15, n.1, p. 1-10. ISSN 0104-530X.

PRZYCHODZKI, S. **ACC 626 Term Report Green IT**. Disponível em: <http://uwcisa.uwaterloo.ca/Biblio2/Topic/Sylvia_Przychodzki.pdf>. Acesso em: 3 set. 2012.

RAMALHO, A. B; LOPES, A. F. N.; COSTA, R. E. G.; YOUNG, R. TI verde: a tecnologia da informação no campo da sustentabilidade. **Revista da FA7**, n. 8, v. 1, p. 107-120, jan./jul. 2010.

RUTH, S. Green IT more than a three percent solution?. **IEEE Internet Computing**, v. 13, n. 4, p.74-78, jul./aug. 2009.

SARKAR, P.; YOUNG, L. Managerial attitudes towards Green IT: an explorative study of policy drivers. In: Pacific Asia Conference on Information Systems, 13, 2009, India. **Anais...** India: PACIS 2009, p. 1-14.

SHEEHAN, M. C. Powering Down: Green IT in Higher Education. *EDUCAUSE Center for Applied Research*, 2010. Disponível em: <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/EKF/EKF1002.pdf>. Acesso em: 4 set. 2012.

SILVA, M. R. P.; ZANETI, G. B.; ZAGO, M. G.; SOUZA, André N. TI verde: princípios e práticas sustentáveis para aplicação em universidades. **Anais...** SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS ELÉTRICOS, Belém, p. 1-6, 18 a 21 mai. 2010.

SILVA, W. C. M. P.; SOUSA, T. C. V. Green it: the perception of it professionals about their use in a financial institution. In: CONTECSI - INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY MANAGEMENT, 9, 2012, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2012. p. 1137-1149.

SUDWORTH, T. Briefing: green information technology (IT) infrastructure. **Engineering Sustainability**, v. 163, n. ES2, p. 69-70, jun. 2010.

SUMITA, T. Green IT Initiative as a policy to provide a solution. Presentation in ICCP/WPIE Workshop in Copenhagen, 2008. Disponível em: <http://www.oecd.org/internet/interneteconomy/40833660.pdf>. Acesso em: 3 set 2012.

TENHUNEN, M.; PENTTINEN, E. **Conceptualizing and measuring green it readiness in finnish companies. application area: electronic invoice**. 2011. 108f. Master's thesis. Information Systems Science, Department of Information and Service Economy, Aalto University, Finland, 2011.

TORRESI, S. I. C. de; PARDINI, V. L.; FERREIRA, V. F. O que é sustentabilidade?. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 33, n. 1,5 2010.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 7 ed. Editora LTC, 1997.

VEIGA, J. E.; ZATZ, L. **Desenvolvimento sustentável, que bicho é esse?**. Campinas: Autores Associados, 2008.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

VYKOUKAL, J. Grid Technology as Green IT Strategy? Empirical Results from the Financial Services Industry, ECIS 2010 Proceeding, 2010. **Disponível em:** <http://aisel.aisnet.org/ecis2010/98>. Acesso em: 27 ago. 2012.

WATSON, R. T.; BOUDREAU, M. C.; CHEN, A.; HUBER, M. Green IS: building sustainable business practices. **Information Systems: A Global Text**, 2008.

WITTE, R. S. WITTE, J. S. **Estatística**. 7 ed. Rio de Janeiro: LCT, 2005.

Apêndice A - Questionário

QUESTIONÁRIO

TIV

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

Prezado (a) servidor (a),

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

1. Tipo de Servidor:

() Docente () Técnico-administrativo

2. Sexo:

() Masculino () Feminino

3. Idade:

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

4. Exerce função de chefia:

() Sim () Não

5. Tempo de serviço total:

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

6. Escolaridade (completa/incompleta):

() Fundamental () Médio () Superior () Especialização () Mestrado () Doutorado

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

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

43	A Instituição desenvolve softwares, <i>Desktop</i> ou Web, levando-se em consideração soluções para os processos e procedimentos administrativos, de forma a reduzir o consumo de papel e impressão.	()	()
44	A Instituição desenvolve softwares, <i>Desktop</i> ou Web, levando-se em consideração a digitalização de documentos.	()	()
45	A Instituição desenvolve equipamentos, soluções em <i>Hardware</i> , levando-se em consideração a eficiência energética.	()	()

