



FURG

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO ACADÊMICO EM ADMINISTRAÇÃO**

**ADOÇÃO DA TI VERDE EM ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS FEDERAIS NO
RIO GRANDE DO SUL E O SEU IMPACTO NA SUSTENTABILIDADE
AMBIENTAL**

Aline Schmidt San Martin

Rio Grande, RS

2018

Aline Schmidt San Martin

**ADOÇÃO DA TI VERDE EM ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS FEDERAIS NO
RIO GRANDE DO SUL E O SEU IMPACTO NA SUSTENTABILIDADE
AMBIENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Administração.

Área de Concentração: Gestão Organizacional

Linha de Pesquisa: Tecnologias Gerenciais

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Lerch Lunardi

Rio Grande, RS

2018

Ficha catalográfica

S194a San Martin, Aline Schmidt.
Adoção da TI verde em organizações públicas federais do RS
e o seu impacto na sustentabilidade ambiental / Aline Schmidt
San Martin. – 2018.
145 p.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande
– FURG, Programa de Pós-graduação em Administração, Rio
Grande/RS, 2018.
Orientador: Dr. Guilherme Lerch Lunardi.

1. TI Verde 2. Administração Pública 3. Sustentabilidade
Ambiental I. Lunardi, Guilherme Lerch II. Título.

CDU 35:004

Catálogo na Fonte: Bibliotecário Me. João Paulo Borges da Silveira CRB 10/2130

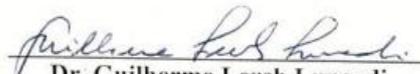


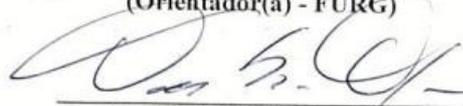
ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO Nº09/18

No 26º dia do mês de março de dois mil e dezoito, às 14 horas, realizou-se a defesa de dissertação do Programa de Pós-Graduação em Administração, nível mestrado, da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, no Miniauditorio Professor Leon Coutelle Filho, - Campus Carreiros - cuja Banca foi constituída pelos professores: Guilherme Lerch Lunardi(FURG), Décio Dolci Bittencourt(FURG), Aléssio Almada da Costa(FURG) e Claudio Sonáglío Albano(UNIPAMPA), para arguir da mestranda **Aline Schmidt San Martin**. Após a apresentação da dissertação intitulada "**Adoção da TI Verde em organizações públicas e seu impacto na sustentabilidade ambiental**" e a arguição dos avaliadores seguida de defesa, a Banca reuniu-se e considerou o trabalho APROVADO, emitindo o parecer a seguir:

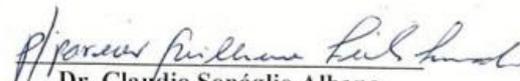
O trabalho atende aos requisitos de uma dissertação de mestrado e apresenta conteúdo pertinente no tema abordado e traz contribuições relevantes à área de Administração às organizações públicas. Substitui-se o atendimento às sugestões da banca.

Nada mais havendo a tratar, lavrou-se a presente Ata que após lida e aprovada será assinada pelos membros componentes da Banca.


Dr. Guilherme Lerch Lunardi
(Orientador(a) - FURG)


Dr. Décio Dolci Bittencourt
(FURG)


Dr. Aléssio Almada da Costa
(FURG)


Dr. Claudio Sonáglío Albano
(UNIPAMPA)

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a mim!
Só eu sei o esforço, a maravilha e a ansiedade que foi escrever cada parágrafo e buscar cada informação, sendo assim, este trabalho é dedicado ao meu crescimento e maturidade pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus por estar sempre guiando minhas escolhas, aos colegas de trabalho que supriram as necessidades da instituição durante esses dois anos da minha ausência; ao meu Chefe imediato Paulo Henrique Asconavieta da Silva e ao Reitor Marcelo Bender Machado por acreditarem na minha capacidade e conceder o afastamento remunerado, sem o qual não teria como me sustentar durante os estudos; à minha família Alissa, Felipe, Lenice, Jaime, Elizandra, Silvia, Camilo e demais que me apoiaram e deram suporte; ao meu namorado Fabrício Carvalho que me ajudou, incentivou e me acolheu nos momentos bons e principalmente nos ruins e de tensão e a sua família que incentivou e acreditou nesse momento. Aos meus amigos: Isadora Henrique, Maurício Fontoura, Daniela Seré, Vitor Oliveira, Dalvana Lopes, Walter Leães, Nathália de Simoni, Patricia Velloso, Liliane Borneo, Rosane Borneo, Denner Rigui, Verônica Comim, Valquiria Comim e outros que contribuíram de formas diversas nessa grande etapa da minha vida.

Agradeço ao meu orientador, Professor Doutor Guilherme Lerch Lunardi, por toda a paciência, dedicação, empenho, empatia e cuidado com que sempre me orientou neste trabalho e em todos aqueles que realizei durante as disciplinas e seminários do mestrado, sempre enaltecendo a minha capacidade de superação. Muito obrigada por me ter corrigido quando necessário sem nunca me desmotivar. Agradeço a todos os meus colegas do Mestrado, especialmente à Juliana, Luziberto, Rosaura Conceição, Rodrigo, Tomás e Vânia cujo apoio, incentivo e amizade estiveram presentes em todos os momentos.

Agradeço aos servidores técnico Administrativos e coordenação do ICEAC que foram sempre prestativos e amáveis comigo (Paula, Matheus, Cátia e Fernanda). Agradeço à Banca de Qualificação e Defesa que foram gentis e apresentaram com carinho e dedicação ótimas sugestões de melhoria: Professores Claudio Albano, Décio Dolci e Alessio Almada.

Já dizia Wood Allen que "80% do sucesso é a presença", a presença de vocês na minha vida e nessa etapa foi muito significativa e positiva. Obrigada de coração!

RESUMO

A consciência sobre a limitação ou término dos recursos naturais e a necessidade de criar modelos econômicos e sociais originais, e tecnologias inovadoras que tragam benefícios nítidos para assegurar a sustentabilidade ambiental fez com que as organizações buscassem novas alternativas e práticas. Nesse sentido, a Tecnologia da Informação (TI) pode ser vista como uma forma de aliar recursos disponíveis a políticas de sustentabilidade e economia nas organizações, gerando benefícios para o meio ambiente e para as organizações, especialmente no que tange às organizações públicas, que além do compromisso com o meio ambiente incutido em suas ações, necessitam atender o cumprimento de legislações, normas e políticas específicas. Nesse sentido, esta pesquisa busca analisar a relação entre a adoção da TI Verde pelas organizações públicas e o seu impacto na sustentabilidade ambiental. É um estudo exploratório descritivo, tipo survey, aplicado em servidores e usuários da Tecnologia de Informação lotados em instituições públicas Federais do RS, que buscou identificar as principais práticas de TI Verde adotadas pelas organizações públicas; analisar as ações implementadas pelas organizações públicas que influenciam a adoção da TI Verde e analisar o impacto da adoção de práticas de TI Verde na sustentabilidade ambiental, sob dois modelos estruturais distintos, sendo o primeiro baseado no Desenvolvimento Ambiental e Imagem institucional e o segundo calcado nos Impactos Ambientais Positivos e Impactos Ambientais Negativos. Os resultados mostraram que apesar de todas as instituições pesquisadas adotarem algumas das 22 práticas listadas no instrumento de coleta, estas não são desenvolvidas na sua totalidade, sendo utilizadas pelas instituições públicas apenas algumas das práticas e em níveis diferentes de desenvolvimento. O destaque foi para as práticas de substituição de monitores CRT por LCD ou LED, a digitalização de documentos, a consolidação de impressoras ou uso de multifuncionais e o descarte correto de materiais e equipamentos de informática, aparecendo como as práticas de TI Verde mais disseminadas, enquanto a terceirização de servidores, a terceirização de impressoras, a preferência por fornecedores verdes e a consolidação de *desktops* destacam-se como as práticas menos disseminadas. Percebeu-se, também, que quanto mais efetivas forem as atividades voltadas à Orientação Governamental e à Orientação Ambiental em TI, maior será o seu efeito na adoção de ações de TI Verde pelas instituições públicas. Quanto ao impacto na sustentabilidade ambiental, percebeu-se que a adoção da TI Verde tem se refletido principalmente nos aspectos referentes aos impactos ambientais positivos da TI (como o aumento do número de videoconferências, processos de digitalização, uso de papel reciclado e da impressão frente e verso), bem como a uma melhor imagem institucional e desempenho ambiental.

Palavras-chave: TI Verde, Administração Pública, Sustentabilidade Ambiental.

ABSTRACT

Awareness of the finiteness of natural resources and the need to create unique economic and social models and innovative technologies that bring clear benefits to ensure environmental sustainability have led organizations to seek new alternatives and practices. In this sense, Information Technology (IT) be a way of allying resources available to sustainability policies and the economy in organizations, generating benefits for the environment and for organizations, especially regarding public organizations, which in addition to the commitment to the environment in its actions, needs to comply with specific laws, regulations and policies. In this sense, this research seeks to analyze the relationship between the adoption of Green IT by public organizations and their impact on environmental sustainability. It is an exploratory descriptive study, type survey, applied in servers and Information Technology users crowded in Federal public institutions of RS, which sought to identify the main Green IT practices adopted by public organizations; to analyze the actions implemented by public organizations that influence the adoption of Green IT and to analyze the impact of adopting Green IT practices on environmental sustainability under two distinct structural models, the first one being based on Environmental Development and Institutional Image and the second one based on Impacts Environmental Positives and Negative Environmental Impacts. The result showed that although all the institutions studied adopt some of the 22 practices listed in the collection instrument, they do not develop in their entirety, being used by public institutions only some of the practices and at different levels of development. The highlight was the practice of replacing CRT monitors with LCD or LED, scanning documents, consolidating printers or using multifunction devices, and correctly discarding computer materials and equipment, with Green IT practices being more widespread and outsourcing of servers, outsourcing of printers, preference for green vendors, consolidation of desktops as less widespread practices. It was also realized that the more effective the activities focused on Government Guidance and Environmental Guidance in IT, the greater its effect on the adoption of Green IT actions by public institutions. Regarding the Environmental Impact, it was noticed that the adoption of the Green IT is only reflected in the aspects related to the Positive Environmental Impact of TI.

Keywords: Green IT, Public Administration, Environmental Sustainability.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Leis e normas associadas à sustentabilidade.....	27
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura Multinível para Pesquisa de S/TI ambientalmente sustentável.	35
Figura 2 - Modelo Conceitual da Pesquisa.....	50
Figura 3 - Desenho de pesquisa.....	52
Figura 4 - Cargo/Função dos participantes da pesquisa.....	61
Figura 5 - Resultados do Modelo de Pesquisa 1: Desempenho Ambiental e Imagem Institucional.....	77
Figura 6 - Resultados do Modelo de Pesquisa 2: Impacto Ambiental Positivo e Impacto Ambiental Negativo.....	81
Figura 7 - Adoção da TI verde nas instituições públicas federais do RS.....	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de estratégias organizacionais voltadas à TI Verde.....	37
Tabela 2 - Aspectos utilizados para identificar a adoção de TI Verde.....	41
Tabela 3 - Construtos utilizados na pesquisa e seus Itens.....	55
Tabela 4 - Setor de atuação da população x amostra.....	60
Tabela 5 - Porte da amostra x população.....	61
Tabela 6 - Escolaridade dos respondentes.....	61
Tabela 7 - Práticas sustentáveis em TI utilizadas pelas organizações.....	65
Tabela 8 - Análise Fatorial Exploratória (no bloco) e confiabilidade: variáveis independentes.....	70
Tabela 9 - Análise Fatorial Exploratória (entre blocos) e confiabilidade: Desempenho Ambiental e Imagem Institucional (Variáveis dependentes modelo 1).....	72
Tabela 10 - Análise Fatorial Exploratória (entre blocos): Impacto Ambiental Negativo e Impacto Ambiental Positivo (Variáveis dependentes modelo 2).....	73
Tabela 11 - Análise Fatorial Confirmatória.....	73
Tabela 12 - Variância compartilhada, correlações e confiabilidade dos construtos..	74
Tabela 13 - Análise Descritiva: variáveis independentes.....	85
Tabela 14 - Análise Descritiva: variáveis dependentes.....	92
Tabela 15 - Desenvolvimento de atividades de TI Verde por setor de atuação institucional (médias).....	96

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS	9
LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE TABELAS	11
1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Problemática	17
1.2 Objetivos.....	20
1.2.1 Objetivo Geral	20
1.2.2. Objetivos Específicos	20
1.3 Justificativa	20
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	23
2.1 Desenvolvimento Sustentável.....	23
2.2 Regulamentações vigentes e Ações Governamentais para a promoção do Desenvolvimento Sustentável	25
2.3 TI Verde	33
2.3.1 A presença da TI Verde nas organizações	37
2.3.2 Práticas de TI Verde.....	41
2.3.3 TI Verde e seu impacto na Sustentabilidade Ambiental	46
2.4 Proposição do Modelo de Pesquisa.....	49
3. METODOLOGIA.....	51
3.1 Desenvolvimento do Instrumento.....	52
3.2 População e Amostra.....	59
3.3 Procedimentos de Coleta dos Dados.....	62
4. ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS	64
4.1. Tecnologias Sustentáveis Aplicadas a área de TI	64
4.2. Análise do Modelo Proposto	69
4.2.1 Modelo de Mensuração	73

4.2.2 Modelo Estrutural.....	76
4.3 Comportamento das Instituições Públicas quanto ao uso da TI e seu impacto no Meio Ambiente	85
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	100
5.1. Limitações do método e sugestões para estudos futuros	104
REFERÊNCIAS.....	106
APÊNDICE I – Questionário aplicado a usuários de tecnologia de informação nas instituições públicas	123
APÊNDICE II – Questionário aplicado aos gestores de TI nas organizações públicas	125
APÊNDICE III – Questionário no formato Google Docs®	128
APÊNDICE IV – 1º E-mail de convite de participação encaminhado para as instituições públicas	134
APÊNDICE V – 2º E-mail de convite de participação encaminhado para as instituições públicas	135
APÊNDICE VI – 3º E-mail de agradecimento pela participação na pesquisa ...	136
APÊNDICE VII – 4º E-mail - convite para participar da pesquisa encaminhado para as instituições públicas.....	137
APÊNDICE VIII – 5º E-mail - convite para participar da pesquisa encaminhado para as instituições públicas.....	138
APÊNDICE IX – Análise fatorial confirmatória, variância compartilhada, correlações e confiabilidade dos construtos – modelo 2 – impacto ambiental negativo e impacto ambiental positivo.....	139
APÊNDICE X - Variância compartilhada, correlações e confiabilidade dos construtos – modelo 2 – impacto ambiental negativo e impacto ambiental positivo	140
ANEXO I – Lista de instituições federais.....	141

1 INTRODUÇÃO

Alterações climáticas, esgotamento de recursos naturais e perda da biodiversidade são alguns dos impactos ambientais que, pela sua relevância, tornaram-se foco de estudo, especialmente, na busca de soluções para a manutenção das gerações atuais e futuras. Nesse contexto, a gestão ambiental tornou-se visível como uma resposta empresarial para essa nova realidade, imposta a partir de obrigatoriedades legais e do mercado, sendo pauta constante nas discussões empresariais (PARADISO et al., 2014).

Mais especificamente na área de Tecnologia da Informação (TI), cada vez mais, gestores têm se mostrado preocupados com o impacto ambiental¹ proporcionado pelas mais diversas tecnologias presentes em suas organizações, sendo os problemas mais visíveis o elevado consumo de energia (que contribui, também, para a emissão de gases), a quantidade de insumos não renováveis utilizada na produção de computadores, e o descarte de equipamentos obsoletos (SALLES et al., 2016).

Já não é possível imaginar organizações modernas sem a utilização da TI, fato que gera a necessidade de constante inovação e renovação de produtos (PRAKASH, 2016). Essa situação tem feito com que diferentes ações venham sendo adotadas, de modo a mitigar o desperdício e aumentar a eficiência dos processos

¹ O conceito de impacto ambiental, segundo a Resolução CONAMA 1/86, é "... qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente...". Entendendo este conceito como muito amplo, uma vez que pode abranger desde uma simples brisa até a explosão de uma bomba atômica, pois ambas alteram as propriedades do ar, Branco (1984, p.57) conceitua impacto ambiental como "... uma poderosa influência exercida sobre o meio ambiente, provocando o desequilíbrio do ecossistema natural." Moreira (1999 p.5) ressalta que:

"o que caracteriza o impacto ambiental, não é qualquer alteração nas propriedades do ambiente, mas as alterações que provoquem o desequilíbrio das relações constitutivas do ambiente, tais como as alterações que excedam a capacidade de absorção do ambiente considerado. Assim, entendemos o ambiente urbano como relações dos homens com o espaço construído e com a natureza, em aglomerações de população e atividades humanas, constituídas por fluxos de energia e de informação para nutrição e biodiversidade; pela percepção visual e atribuição de significado às conformações e configurações da aglomeração; e pela apropriação e fruição (utilização e ocupação) do espaço construído e dos recursos naturais".

Corroborando com Moreira (1999), nesta pesquisa, o impacto ambiental é entendido como qualquer alteração produzida pelos homens e suas atividades, nas relações constitutivas do ambiente, que possam exceder a capacidade de absorção desse ambiente, ou ainda reduzir os danos causados a ele.

relacionados à operação dos computadores, sendo comumente chamadas pelos praticantes da área como iniciativas de “TI Verde” (LUNARDI et al., 2011).

TI Verde significa pensar na Tecnologia da Informação de forma sustentável, através da definição e utilização de metodologias que auxiliem a preservação da natureza, seja por reduzir a quantidade de substâncias químicas na produção de equipamentos e/ou do descarte inteligente de equipamentos eletrônicos, reciclagem e, quando possível, reuso de materiais, dentre outras ações (PINOCHET et al., 2015). O termo TI Verde é recente; entretanto, diversas empresas já estavam utilizando a TI Verde como um termo genérico para medidas e atividades envolvendo questões relacionadas à sociedade, ao meio ambiente e à TI (CHEN et al., 2008).

Apesar de ser um conceito novo e estar em constante construção, pode ser entendido como a prática sustentável de projetar, produzir, gerenciar e descartar computadores, servidores e subsistemas associados – como monitores, impressoras, periféricos de armazenamento e sistemas de rede e comunicação – bem como economizar energia elétrica, e outras práticas que venham a reduzir os impactos nocivos do comportamento humano sobre o meio ambiente (MURUGESAN, 2008).

Uma das questões que permeia o presente estudo é que, nos dias de hoje, tornou-se quase que uma obrigação os indivíduos serem ecologicamente responsáveis, da mesma forma que as organizações, uma vez que estas dependem da tecnologia da informação para o seu funcionamento e administração (ELLIOT, 2011). Molla, Cooper e Pittayachawan (2009) destacam que nos próximos anos, a responsabilidade social corporativa e o cumprimento de novas leis e regulamentos rigorosos de economia de energia farão com que as instituições públicas e privadas reduzam seu impacto no meio ambiente através de políticas sustentáveis, eficiência energética e seguindo práticas ambientalmente seguras.

A TI Verde vem sendo considerada no ambiente organizacional, tanto público quanto privado, por possibilitar, além da diminuição do impacto ambiental causado pela tecnologia, uma redução significativa nos seus custos, especialmente aqueles associados ao consumo de energia (MATSUDA, 2015). Atualmente, o valor gasto com o pagamento de despesas dessa natureza representa um fator significativo no

orçamento de qualquer instituição, face à dependência e quantidade de equipamentos tecnológicos presentes nas instituições (PEREIRA, 2013).

Quando se observa especificamente a Administração Pública, constata-se que a sociedade está cada vez menos interessada em arcar com os custos de estruturas públicas não efetivas e ineficientes, sendo necessário que tais instituições aprimorem seus métodos e práticas, desempenhando suas funções de modo a reduzir o consumo dos mais variados recursos de forma direta ou indireta (PEREIRA, 2013).

Nesse sentido, o Estado, nas suas três esferas – Federal, Estadual e Municipal – tem buscado se adequar às exigências ambientais, especialmente pelo uso de técnicas que utilizem racionalmente os recursos naturais e evitem prejudicar o meio ambiente. Na gestão pública sustentável, os seus participantes, sejam eles dirigentes ou servidores, enfrentam o desafio de identificar e adotar tecnologias apropriadas às suas diferentes necessidades (SCHENINI; NASCIMENTO, 2002).

Das várias tecnologias presentes no setor público, aquelas associadas à TI Verde ainda se apresentam em fase inicial de implantação, embora sejam de grande interesse para a sociedade. Podem ser observadas iniciativas como a adoção de novas leis, como a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e obriga o gerador do resíduo a dar a destinação final adequada de seus resíduos, utilizando critérios ambientalmente corretos; e as normatizações de processos ecologicamente corretos, como a instituição de normas para a compra de "computadores verdes" pelo governo federal, criada pelo Ministério do Planejamento, dentre outras Iniciativas (BRASIL, 2015a).

Entretanto, o arcabouço bibliográfico existente sobre este tema na área pública ainda é reduzido no Brasil, sendo abordado em estudos bem específicos, como o de Torres e Bernardes (2008), que fez reflexões sobre a implantação de um programa de TI Verde para a Embrapa; Biscaino (2012) que estudou a TI Verde sob a ótica do descarte do resíduo eletrônico no setor público; Pereira (2013) que analisou o grau de maturidade das práticas de TI Verde em um hospital universitário; Damasceno e Andrade (2013) que fizeram um estudo qualitativo sobre práticas organizacionais ambientalmente corretas relacionadas com a Tecnologia de Informação em universidades brasileiras; Gianelli (2016) que estudou práticas

sustentáveis em TI Verde no Instituto Federal de São Paulo e Dias et al. (2017) que estudaram como as pressões institucionais e as crenças ambientais de gestores influenciam a adoção da Tecnologia da Informação Verde (TI Verde).

Frente à necessidade de melhor compreender a relação entre a adoção da TI Verde pelas organizações públicas federais e o seu impacto na sustentabilidade ambiental, propõe-se a seguinte questão de pesquisa: **as iniciativas adotadas pelas organizações públicas federais, voltadas às práticas de sustentabilidade na área de TI, têm resultado em uma diminuição do impacto ambiental?**

No intuito de trazer contribuições práticas e teóricas que contribuam para o aprofundamento da compreensão e o repensar sobre as iniciativas de TI Verde nas organizações públicas, propõe-se esta dissertação, a qual está dividida em cinco seções, sendo esta a primeira, dedicada à introdução do tema proposto, à problemática e motivação do estudo, à apresentação dos objetivos da pesquisa, e à justificativa e relevância do trabalho. A segunda seção destaca a fundamentação teórica do estudo, enquanto a terceira apresenta os procedimentos metodológicos empregados. Em seguida, na seção 4, apresentam-se os resultados do estudo, sendo o documento concluído na seção 5, intitulada Considerações Finais, a qual destaca as principais contribuições do estudo, suas limitações e sugestões para pesquisas futuras.

1.1 Problemática

Os padrões de consumo atuais mostram-se insustentáveis, sendo consumidos 50% a mais do que o que se tem disponível em termos de recursos naturais, ou seja, precisa-se de um planeta e meio para sustentar o estilo de vida atual da sociedade (WORLD WILDLIFE FUND, 2014). Segundo alguns dados levantados pelo Programa Senado Verde – programa de gestão ambiental criado pelo Senado brasileiro, que visa respeitar o meio ambiente e, sobretudo, economizar recursos (CARDIM, 2008) – um ser humano consome, em média, por ano, duas árvores gastas com papel, 90 latas de bebida, 45 quilos de plástico, 107 garrafas ou frascos de vidros e 70 mil litros de água. Por dia, cada ser humano joga fora quase um quilo de lixo em todo planeta; só de lixo domiciliar, são mais de 2 milhões de

toneladas por dia; cerca de 40% do lixo urbano é papel. Dados da UNEP (2011) prospectam que, em média, são descartados por ano de 20 a 50 toneladas de lixo eletrônico, ou seja, 5% de todos os resíduos sólidos urbanos, dentre produtos elétricos e eletrônicos, sendo que equipamentos de informática (como *desktops* e *notebooks*) são responsáveis por algo em torno de 26 a 35% do total descartado.

Cada vez mais as questões relacionadas à sustentabilidade têm se destacado, tanto na pesquisa quanto na rotina organizacional. Da mesma forma, não é mais possível para as organizações ignorarem as significativas pressões ambientais que enfrentam constantemente sem que diferentes medidas sejam tomadas. Boa parte das organizações possui uma grande interação com o ambiente e as comunidades do entorno da área de suas operações, demandando, entretanto, elevados investimentos financeiros para implementar ações ambientalmente corretas. Além disso, o crescente número de leis e regulamentações criadas nos últimos anos faz com que as questões sustentáveis se tornem praticamente obrigatórias. Em alguns casos, a responsabilidade socioambiental deixou de ser uma opção para as organizações, tornando-se uma questão de visão, de estratégia e, muitas vezes, de sobrevivência (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011). É nessa conjuntura que se dissemina o conceito de consumo sustentável, como aquele que primeiramente contesta a real necessidade da compra e do consumo e, posteriormente, considera fatores sociais e ambientais, juntamente com fatores financeiros, nas tomadas de decisão relacionadas ao consumo (CARDIM, 2008).

O Poder Público, frente a essa crescente conscientização ambiental, tem papel fundamental, tanto de estimular um mercado inovador e socioambientalmente correto, quanto de proporcionar educação, mobilização e conscientização da sociedade, de um modo geral. As instituições públicas, nesse contexto, podem otimizar seus processos internos através da adoção de conceitos, critérios e normativas para a realização de aquisições e implantação de práticas sustentáveis como uma questão estratégica, uma vez que ao exercerem sua responsabilidade como grande consumidor (principalmente pelo poder de compra que o governo possui em todas suas esferas e grande demanda por serviços e produtos), impulsionando o desenvolvimento nacional sustentável, podem induzir as empresas fornecedoras a ampliar a oferta de produtos e serviços mais sustentáveis no mercado (BETIOL et al., 2012).

Nesse sentido, o governo vem implantando diversas ações e regulamentações para buscar um equilíbrio entre o que se considera ecologicamente necessário, socialmente desejável e politicamente atingível ou possível. Pré-requisitos "verdes" já entram nas licitações de organizações públicas e privadas, e mais do que isso, a preocupação com a emissão de gases que provoca o efeito estufa tem se tornado um diferencial competitivo, além de gerar valor para a imagem dessas instituições (COUTO, 2010).

Para Jacobi (2006, p. 185),

o fortalecimento de estratégias de consumo sustentável terá mais sucesso na medida em que a implementação de políticas públicas integradas, que promovam a mudança para padrões mais sustentáveis, promova tanto a redução das enormes desigualdades como contemplem aspectos legais, econômicos, sociais e ambientais para influenciar de forma transversal nas políticas públicas. Os governos, tanto no nível nacional quanto subnacional, devem priorizar um conjunto de ações que na sua complexidade e interdependência avancem em direção à estruturação de um repertório de políticas públicas integradas que adotem tecnologias limpas, promovam campanhas de conscientização sobre os fatores que provocam a insustentabilidade ambiental, estimulem atividades não poluidoras e efetive a implementação de políticas socioambientais urbanas, com ênfase na coleta seletiva, e estímulo à reciclagem e redução do desperdício nas atividades públicas e privadas.

Paavola (2001) defende a ideia de que ações e intervenções públicas possuem algumas características atrativas em comparação a estratégias individuais e comportamentais. Para o autor, as ações públicas poderiam provocar mudanças no impacto ambiental do consumo com um custo menor do que ações individuais. Ao se transpor esta perspectiva para o consumo de bens mais sustentáveis e a adoção de práticas de TI Verde, pode-se dizer que políticas públicas e orientações em níveis estratégicos da organização podem servir como catalisadores no processo de redução do impacto ambiental produzido pelas organizações.

Benitez-Amado e Walczuch (2011) destacam que o estudo das relações entre TI, questões ambientais e desempenho organizacional é um tópico de pesquisa de ponta para os estudos da área de Sistemas de Informação (SI), embora o conhecimento sobre estas relações ainda seja pouco explorado. Frente ao exposto, destaca-se a relevância deste trabalho pela identificação e análise da relação entre a adoção de diferentes práticas de TI Verde pelas organizações públicas e o seu impacto na sustentabilidade ambiental.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a relação entre a adoção da TI Verde pelas organizações públicas federais localizadas no Rio Grande do Sul e o seu impacto na sustentabilidade ambiental.

1.2.2. Objetivos Específicos

- ✓ Identificar as principais práticas de TI Verde adotadas pelas organizações públicas federais localizadas no Rio Grande do Sul;
- ✓ Analisar as ações implementadas pelas organizações públicas localizadas no Rio Grande do Sul que influenciam a adoção da TI Verde; e
- ✓ Analisar o impacto da adoção de práticas de TI Verde na sustentabilidade ambiental.

1.3 Justificativa

Os movimentos em busca da proteção do ambiente natural estão em fase de constante aprimoramento, estando ainda muito fragmentados e suborganizados, com vários subgrupos que, de forma isolada, representam seus próprios interesses conforme suas necessidades regionais. Porém, as exigências sobre a preservação ambiental devem crescer no médio e longo prazo, à medida que um número mais expressivo de organizações internalize e trabalhe o conceito de gestão ambiental (NASCIMENTO, 2012).

O surgimento de novas regras sobre a gestão ambiental nas organizações e a interação entre ciência econômica e o ambiente natural acabam por fomentar que cada região busque soluções específicas para contemplar a viabilidade econômica e a preservação ambiental. Por outro lado, torna-se uma medida de responsabilidade a exigência de padrões nacionais e internacionais de ações sustentáveis, fato que já

vem acontecendo em diversos setores da economia no mercado nacional e internacional, no qual as empresas públicas e privadas tendem a incorporar a gestão ambiental em suas práticas de forma proativa (NASCIMENTO, 2012).

Pinto e Savoine (2011) descrevem a existência de variados métodos onde uma instituição pode realizar práticas corretas e contribuir para a redução dos impactos ambientais, destacando a economia de papel e a redução do consumo de energia elétrica como principais motivos de adoção da TI Verde. O Poder Público, por sua vez, vem implementando ações e regulamentando legislações e normativas para a busca de desenvolvimento sustentável. Nessa linha, destacam-se a TI Verde, a agenda Ambiental Pública (A3P), as Compras Públicas Sustentáveis, o descarte do Lixo Eletrônico, entre outras, que têm desempenhado um papel fundamental na implementação das políticas públicas de sustentabilidade (BRASIL, 2015a). Essas ações têm atuado como mecanismos para impulsionar a sociedade para mudanças comportamentais e de paradigma, visando um consumo responsável através do uso do poder de compra do Governo para a promoção do Desenvolvimento Sustentável, e da proteção ao meio ambiente e desenvolvimento econômico e social (que considera critérios ambientais, econômicos e sociais, em todos os estágios do processo de contratação, impelindo os gestores públicos a considerarem variáveis de sustentabilidade em suas aquisições) (DIAS, 2011).

Da mesma forma, o plano de gestão de logística sustentável tem fomentado espaços de debate e implementação de ações institucionais a serem difundidas pelos órgãos da Administração Pública no fomento a mudanças na direção da ecoeficiência e do uso racional e sustentável dos recursos. De acordo com o Ministério do Planejamento, em 2012, as compras governamentais do governo federal movimentaram, em média, R\$ 72,6 bilhões na aquisição de bens e serviços (BRASIL, 2015b). Desse montante, as compras sustentáveis foram responsáveis por cerca de R\$ 40 milhões, o que representa apenas 0,1% do total gasto. Apesar de representar uma baixa participação no valor total das compras públicas, as aquisições sustentáveis cresceram significativamente: em média, 236% na comparação entre os anos de 2010 e 2012. Os ministérios da Justiça, da Educação e da Defesa estão no topo da lista dos que mais adquiriram bens sustentáveis em 2012, respondendo por 70% destas contratações. Os bens mais adquiridos através de compras públicas sustentáveis no período foram computadores (26%), aparelhos

de ar condicionado (22%) e papel (20%). Outra iniciativa do Governo Federal foi, através do Ministério do Meio Ambiente (MMA), elaborar o Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentáveis (PPCS), lançado em novembro de 2011. O plano foca no papel e na responsabilidade do consumidor pela demanda por produtos sustentáveis, constituindo-se em uma agenda de ações em direção a um conjunto eleito de seis prioridades: as compras públicas sustentáveis, o varejo e consumo sustentável, a educação para o consumo sustentável, as construções sustentáveis, o aumento da reciclagem e a agenda ambiental na Administração Pública (BRASIL, 2012). Essas ações servem como bons exemplos de como o poder público pode influenciar na adoção da TI Verde no Brasil, proporcionando impactos positivos ao meio ambiente.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo apresenta-se o arcabouço teórico para embasamento do estudo aqui proposto, iniciando-se pelo tema Desenvolvimento Sustentável, passando pelas Regulamentações vigentes e Ações Governamentais para a promoção do Desenvolvimento Sustentável. Destaca-se, em seguida, a TI Verde e sua contribuição para a Sustentabilidade Ambiental, apresentando-se, por fim, a proposição do Modelo de Pesquisa dessa dissertação.

2.1 Desenvolvimento Sustentável

Na década de 1960, foi lançado o livro Primavera Silenciosa, um marco na história da gestão ambiental mundial, ao apresentar uma reflexão sobre a compreensão das interconexões entre o meio ambiente, a economia e as questões relativas ao bem-estar social. Na sequência, foram criados no Brasil o Estatuto da Terra (em 1964), o novo Código de Defesa Florestal (em 1965), a Lei de Proteção à Fauna (em 1967) e o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, além de serem instituídas reservas indígenas, parques nacionais e reservas biológicas (OLIVEIRA, 2012).

A partir desta capacidade assimilativa dos ecossistemas e de regeneração dos recursos naturais que ocorria a taxas incompatíveis com o desgaste imposto à natureza, a sociedade foi impulsionada a buscar um novo modelo econômico. Nesse sentido, Penna (1999, p. 216) aponta que:

Os efeitos da degradação ambiental não podem ser tratados sem que se combatam as suas causas. O capitalismo moderno deu à luz o consumismo, o qual criou raízes profundas entre as pessoas. O consumismo tornou-se a principal válvula de escape, o último reduto de autoestima em uma sociedade que está perdendo rapidamente a noção de família, de convivência social, e em cujo seio a violência, o isolamento e o desespero dão sinais alarmantes de crescimento.

Spinola (2001, p. 213) complementa o raciocínio de Penna, argumentando que “para adotar a ética da vida sustentável, os consumidores deverão reexaminar seus valores e alterar seu comportamento. A sociedade deverá estimular os valores

que apoiem esta ética e desencorajar aqueles incompatíveis com um modo de vida sustentável". Assim, fortalece-se a ideia do desenvolvimento sustentável como preponderante na construção de uma nova sociedade (GOMES, 2006). Em seu sentido lógico, sustentabilidade é a capacidade de se sustentar, de se manter. Uma atividade sustentável é aquela que pode ser mantida ao longo do tempo, é aquela que não coloca em risco os elementos do meio ambiente (MIKHAILOVA, 2004).

Já o conceito de Desenvolvimento Sustentável foi reconhecido internacionalmente em 1972, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, Suécia. A comunidade internacional adotou a ideia de que o desenvolvimento socioeconômico e o meio ambiente, até então tratados como questões separadas, poderiam ser geridos de uma forma mutuamente benéfica. Entende-se, portanto, o Desenvolvimento Sustentável como aquele que melhora a qualidade da vida do homem na Terra, ao mesmo tempo em que respeita a capacidade de produção dos ecossistemas nos quais vivemos, ou seja, o "desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades". Este conceito implica possibilitar às pessoas, agora e no futuro, atingir um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico, e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, o uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os *habitats* naturais (MIKHAILOVA, 2004).

O conceito de Desenvolvimento Sustentável procura harmonizar os objetivos de desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e a conservação ambiental, ganhando inúmeras definições ao longo da sua trajetória de estudos, acabando por tornar-se um conceito com sentido excessivamente amplo. Por esse motivo, o termo "sustentabilidade" foi muitas vezes utilizado para justificar qualquer atividade, desde que ela reservasse recursos para as gerações futuras. Mas num sentido mais rigoroso, significa que todas as atividades realizadas devem sofrer uma avaliação mais aprofundada para determinar todos os seus efeitos sobre o meio ambiente (MIKHAILOVA, 2004).

Mikhailova (2004 p.27) esclarece que:

O desenvolvimento sustentável procura a melhoria da qualidade de vida de todos os habitantes do mundo sem aumentar o uso de recursos naturais além da capacidade da Terra. Enquanto o desenvolvimento sustentável pode requerer ações distintas em cada região do mundo, os esforços para construir um modo de vida verdadeiramente sustentável requerem a integração de ações em três áreas-chave.

- Crescimento e Equidade Econômica – Os sistemas econômicos globais, hoje interligados, demandam uma abordagem integrada para promover um crescimento responsável de longa duração, ao mesmo tempo em que assegurem que nenhuma nação ou comunidade seja deixada para trás.

- Conservação de Recursos Naturais e do Meio Ambiente – Para conservar nossa herança ambiental e recursos naturais para as gerações futuras, soluções economicamente viáveis devem ser desenvolvidas com o objetivo de reduzir o consumo de recursos, deter a poluição e conservar os *habitats* naturais.

- Desenvolvimento Social – Em todo o mundo, pessoas precisam de emprego, alimento, educação, energia, serviços de saúde, água e saneamento. Enquanto discutem-se tais necessidades, a comunidade mundial deve também assegurar que a rica matriz de diversidade cultural e social e os direitos trabalhistas sejam respeitados, e que todos os membros da sociedade estejam capacitados a participar na determinação de seus futuros.

Ainda segundo Mikhailova (2004), a Sustentabilidade está relacionada à quantidade do consumo que pode ser realizado indeterminadamente, sem degenerar os estoques de capital total, que se constitui pela soma de capital material (manufaturado, feito pelo homem), capital humano e capital natural, considerando que, de todas as partes do capital total, somente uma não pode ser reproduzida pelas gerações futuras, que é o capital natural, ou seja, o patrimônio natural da humanidade.

2.2 Regulamentações vigentes e Ações Governamentais para a promoção do Desenvolvimento Sustentável

No Brasil, a Constituição Federal de 1988 foi a primeira Constituição a contemplar o meio ambiente em seu texto, seguindo a tendência de outros países, também influenciados pela Conferência Mundial de Meio Ambiente, ocorrida em 1972, em Estocolmo – em que se montou um cenário propício para as discussões acerca de desenvolvimento e meio ambiente, começando a busca por elementos de minimização dos efeitos das mudanças climáticas. O texto constitucional, em seu art. 225, caput, dispõe que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida,

impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações". Este foi o início para a elaboração de outras normas que direta ou indiretamente também asseguram a tutela ambiental (COELHO, 2013). Nesse aspecto, Antônio Herman Benjamin (KISHI; SILVA; SOARES, 2005, p. 377) assegura que "o art. 225 é apenas o porto de chegada ou ponto mais saliente de uma série de outros dispositivos que, de certa forma, instituem uma verdadeira malha regulatória".

A criação da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), no final de 1999, pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e oficializada pela Portaria nº 510/2002, foi outro instrumento de planejamento participativo para o desenvolvimento sustentável do país, resultado de uma vasta consulta à população brasileira. A agenda foi constituída como parte de um processo de construção de uma nova cultura institucional na Administração Pública, visando à conscientização dos servidores para a otimização dos recursos no combate ao desperdício e na busca de uma melhor qualidade do ambiente de trabalho. Visa colocar as instituições em sintonia com a concepção de ecoeficiência, incluindo critérios socioambientais nos investimentos, compras e contratações de serviços dos órgãos governamentais. A adesão à agenda pela gestão foi significativa. Em novembro de 2005, haviam aderido à A3P, entre outras instituições: a Presidência da República, o Ministério da Defesa, o Ministério de Minas e Energia, o Ministério da Educação, o Ministério da Saúde (Fundação Nacional de Saúde e Agência Nacional de Vigilância Sanitária), o Ministério de Desenvolvimento Social, a Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, a Procuradoria Geral da República, o Supremo Tribunal Federal, o Superior Tribunal de Justiça, o Tribunal Superior Eleitoral, a Polícia Federal, o Tribunal de Contas da União, o Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE), diversas prefeituras municipais e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) (BARATA, 2007).

Moura (2013), por sua vez, analisou a evolução das compras públicas sustentáveis (CPS) no Brasil, descrevendo algumas vantagens da sua adoção, obstáculos na implementação, o custo de optar por soluções mais limpas, entre outros. O autor apresenta, ainda, o marco legal e normativo que fomenta as iniciativas de sustentabilidade para as CPS que são também norteadoras da sustentabilidade ambiental (podendo ser visualizada no Quadro 1).

Quadro 1 – Leis e normas associadas à sustentabilidade

Leis e Normativas	Descrição
Lei n. 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente	Estabelece os princípios da regulamentação ambiental e define, entre seus objetivos, que é preciso compatibilizar o desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico. Estabelece diretrizes gerais para todos os entes públicos (poderes Executivo, Judiciário e Legislativo) e para a sociedade, servindo de fundamento legal genérico para a atuação da administração na adoção de critérios de sustentabilidade nas compras públicas.
Lei n. 7.347/1985 – Lei da Ação Civil Pública	Ao tutelar os direitos difusos e coletivos, regulamentou as ações e a responsabilidade por dano causado ao meio ambiente, ao consumidor, entre outros direitos.
Lei n. 8.666/1993 – Lei Geral de Licitações e Contratos Administrativos	Define licitação como um procedimento administrativo de observância obrigatória pelas entidades governamentais, no qual o ente público, visando selecionar a proposta mais vantajosa para contratos de seu interesse, abre a todos os interessados, em igualdade de condições (isonomia), a possibilidade de apresentar propostas. A lei coloca a licitação como um instrumento não só para a concretização dos fins imediatos da Administração Pública, mas também como um meio para a realização de valores fundamentais da sociedade.
Lei Federal n. 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais	Estabelece a possibilidade de aplicação de sanção restritiva de direitos, como a proibição de contratar com a Administração Pública, para os infratores ambientais (sanção pouco aplicada na prática). Além disto, dispõe sobre sanções penais e administrativas para atividades diretamente ligadas ao consumo de recursos naturais, como a extração de produtos de origem vegetal ou mineral sem a prévia licença ambiental. As CPS podem ser consideradas um instrumento de fiscalização quando passam a exigir que fornecedores apresentem o comprovante da origem da madeira, por exemplo, como determina a Instrução Normativa (IN) n. 1/2010 da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI) do MP.
Lei n. 9.660/1998 - Substituição frota Pública	Dispõe sobre a substituição gradual da frota oficial de veículos da Administração Pública, visando incentivar o uso de veículos movidos a combustíveis renováveis.
Decreto n. 2.783/1998 - não utilização de materiais nocivos à camada de ozônio	Vedou a aquisição de produtos ou equipamentos que contenham ou façam uso de substâncias que destroem a camada de ozônio (SDO) pelos órgãos e pelas entidades da Administração Pública federal direta, autárquica e fundacional.

Lei Federal n. 10.295/2001	Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia.
Decreto n. 4.131/2002	Dispõe sobre medidas emergenciais de redução do consumo de energia elétrica no âmbito da Administração Pública federal, determinando que, na aquisição de materiais e equipamentos ou contratação de obras e serviços, devem ser adotados requisitos inerentes à eficiência energética.
Portaria Ministério do Meio Ambiente (MMA) n. 61/2008	Estabelece práticas de sustentabilidade ambiental a serem observadas pelo MMA e por suas entidades vinculadas quando das compras públicas sustentáveis.
Portaria MMA n. 43/2009 – vedação ao MMA e a seus órgãos vinculados de utilização de qualquer tipo de asbesto/amianto	Dispõe sobre a vedação ao MMA e a seus órgãos vinculados de utilização de qualquer tipo de asbesto/amianto e dá outras providências.
Lei n. 12.187/2009 – Política Nacional sobre Mudança do Clima	Estabelece como uma das diretrizes para a consecução dos objetivos da política, o estímulo e o apoio à manutenção e à promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo, e, para tanto, coloca como uma das medidas para a eficácia da política o estabelecimento de critérios de preferência nas licitações e concorrências públicas para as propostas que propiciem maior economia de energia, água e outros recursos naturais, e redução da emissão de gases de efeito estufa e de resíduos (Artigo 5o).
Portaria SLTI/MP n. 2/2010 - especificações padrão de bens de tecnologias da informação	Dispõe sobre as especificações padrão de bens de tecnologias da informação. Em atendimento à IN n. 1/2010 da SLTI/MP, determina que a Administração Pública federal direta, autárquica e fundacional deve contemplar preferencialmente as especificações de bens com configurações aderentes aos computadores sustentáveis, também chamados TI Verde, utilizando, assim, materiais que reduzam o impacto ambiental.
Lei n. 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos	Estabelece prioridade nas aquisições e contratações governamentais para: i) produtos reciclados e recicláveis; e ii) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis (Artigo 7o).
Instrução Normativa SLTI/ MP n. 1 de 19 de janeiro de 2010	Dispõe sobre os critérios de sustentabilidade na aquisição de bens e na contratação de serviços ou obras no âmbito da Administração Pública federal.

Lei n. 12.349/2010 – altera a Lei n. 8.666/1993 e legitima a garantia de sustentabilidade nas compras públicas	Esta lei busca compatibilizar as alterações da legislação para abarcar o conceito de compras públicas sustentáveis, alterando o Artigo 3o da Lei n. 8.666/1993, que passa a vigorar com a seguinte redação: “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” (Artigo 3o). Com esta alteração na Lei n. 8.666/1993, a prática das CPS fica legitimada nas licitações públicas, o que deve reduzir significativamente o risco de judicialização (contestação) dos processos licitatórios.
Lei Federal n. 12.462/2011	Institui o Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC).
Decreto n. 7.746, de 5 de junho de 2012 - Regulamenta o Artigo 3o da Lei n. 8.666/1993	Regulamenta o Artigo 3o da Lei n. 8.666/1993, para estabelecer critérios, práticas e diretrizes para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela Administração Pública federal, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública (CISAP).
Instrução Normativa SLTI/MP n. 10, de 12 de novembro de 2012.	Estabelece regras para a elaboração dos planos de gestão de logística sustentável de que trata o Artigo 16, do Decreto n. 7.746, de 5 de junho de 2012, e dá outras providências.

Fonte: Moura (2013)

A Administração Pública vem, ainda, desenvolvendo material de conscientização, cartilhas de boas práticas, programas de premiações para fomento deecoinovações² e diversos programas na busca do Desenvolvimento Sustentável. Recentemente, a Lei nº 12.349, de 15 de dezembro de 2010, introduziu a expressão “desenvolvimento nacional sustentável” ao *caput* do artigo 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o que leva à constatação de que a licitação sustentável se impõe como um caminho inexorável. Os desafios são muitos e vão além de garantir a segurança jurídica, que já conta com consideráveis avanços, porquanto visa a alcançar, especialmente, a esfera das especificações na preparação da licitação.

² Ecoinovações podem ser entendidas como a combinação de processos, sistemas novos ou modificados, práticas e produtos que beneficiem o meio ambiente, cujo impacto ambiental positivo é o elemento central (SANTOS et al., 2011).

Outra iniciativa, o Guia de Contratações Sustentáveis da Justiça do Trabalho/Brasil (CSJT, 2012a, p. 4) aponta que:

Os critérios de sustentabilidade, a serem estabelecidos nos projetos básicos, projetos executivos e termos de referência, tornam todos os setores da instituição responsáveis em especificá-los, além de exigir do agente tomador de decisão, na elaboração, uma análise acurada de todos os aspectos que envolvem a contratação, tais como motivação da aquisição, características do produto ou serviço, impactos da utilização e descarte responsável.

Em suma, cabe ao gestor público perceber a dimensão que representa a execução e o cumprimento de todos estes mecanismos de orientação para o desenvolvimento ecológico e sustentável do planeta, e para a gestão pública no longo prazo (ALBARELLO, 2006), cumprindo com os princípios arrolados na Constituição Federal de 1988 que são: legalidade, moralidade, publicidade, impessoalidade (dispostos no artigo 37/88) e eficiência (inserido no pós-Emenda 19/98) (BRASIL, 1988; BRASIL, 1998).

Dentre os princípios constitucionais, neste estudo destacam-se os princípios da legalidade e da eficiência como primordiais. O princípio da legalidade tem como objetivo a submissão do Estado à lei, ou seja, não há liberdade nem vontade pessoal, o que oferece à população, de certo modo, segurança nos atos dos agentes públicos (FERREIRA, 2009). Disposto no art. 5º, II da Constituição Federal e corroborado pelo *caput* do art. 37, impõe a subordinação da atividade administrativa à lei, ou seja, que "ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei" (BRASIL, 1988). Alexandrino e Paulo (2010) complementam afirmando que a Administração Pública não pode atuar contra a lei ou além da lei, somente pode agir segundo a lei.

Já o princípio da eficiência, para Di Pietro (2005), é dirigido a toda Administração Pública e pode ser suscetível a duas interpretações. A primeira relacionada à conduta do agente público nas suas funções. A segunda interpretação está relacionada diretamente com a maneira estrutural, organizacional e disciplinar da Administração Pública, primando o alcance dos melhores resultados na gestão pública para garantir o bem comum da forma mais adequada.

Morais (2009) complementa a definição de Di Pietro (2005), trazendo a relação de indissociabilidade com o Direito do Consumidor, através da visão de que a sociedade (consumidora e usuária dos serviços públicos) tem o direito de receber

estes serviços públicos com qualidade, através de meios eficientes, eficazes e capazes para a consecução do interesse social. Para a autora, este princípio deve gerar mudanças no comportamento funcional da Administração, tanto na busca de otimização dos meios quanto na qualidade do agir final.

O Brasil possui um emaranhado de leis, normas, regulamentações e instruções referentes à preservação do meio ambiente e sustentabilidade ambiental que devem ser seguidas pelas organizações, sob pena de sanções ou multas para quem não mantém práticas de cuidado com o meio ambiente, ou ainda pratica algum tipo de dano a ele. O dano ambiental diz respeito a prejuízo causado ao meio ambiente. A responsabilidade objetiva, em caso de dano, implica o dever de reparação por aquele que, devido a sua ação, cria um risco de dano para terceiros, ainda que não tenha agido de modo intencional (culposo). A responsabilidade subjetiva, nesse caso, refere-se ao dever de reparar o dano por parte de todos os que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violarem direito ou causarem prejuízo a outrem (FREITAS, 2008).

No que tange à TI Verde, destacam-se como principais orientações governamentais para a sustentabilidade três leis norteadoras, ligadas à aquisição de bens e serviços; utilização e descarte de insumos e equipamentos; e à eficiência energética.

Quanto às **aquisições de bens e serviços governamentais** ligados à TI Verde, foi sancionada a Lei nº 12.349, que alterou a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, incluindo a promoção do desenvolvimento nacional sustentável entre os princípios a serem garantidos na licitação, o Decreto Nº 7.746, de 2012, que regulamentou 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; o Decreto Nº 5.450, de 2005, que regulamentou o pregão, na forma eletrônica, para aquisição de bens e serviços comuns, o que pode acarretar na diminuição da necessidade do uso de impressão destes processos e a Instrução Normativa Nº 1, de 2010, que estabeleceu critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras na Administração

Pública Federal, devendo os gestores públicos considerar variáveis de sustentabilidade em todas as etapas necessárias à aquisição de bens e serviços.

A Lei n. 12.305/2010 – **Política Nacional de Resíduos Sólidos** (incluídos nesta categoria os equipamentos eletrônicos), que estabeleceu como objetivos a prioridade nas aquisições e contratações governamentais para produtos reciclados e recicláveis e para bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis. A referida Lei estabelece em seu art. 33 que é de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, a estruturação e implementação de sistemas de logística reversa; o Decreto 7.404, de 2010, estabeleceu normas para execução da Política Nacional de Resíduos Sólidos e instituiu o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos que possibilitou recursos humanos para um acompanhamento específico às questões ambientais, bem como proposições para o seu monitoramento; e o Decreto Nº 5.940, de 2006, que instituiu a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, a fim de incentivar de forma efetiva a reciclagem e reutilização dos insumos e resíduos gerados. Apesar de relativamente novo, dados recentes mostram que o problema do lixo eletrônico vem assumindo rapidamente grandes proporções (CELINSKI et al., 2011), necessitando do Estado, enquanto promotor por excelência da defesa do meio ambiente na sociedade, a elaboração e execução de políticas públicas ambientais, ao mesmo tempo em que deve exercer o controle e a fiscalização das atividades potencialmente degradadoras do meio ambiente (MIRRA, 1999).

Quanto à **eficiência energética**, o governo sancionou a Lei Nº 10.295, de 2001, que trata da Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia que visa à alocação eficiente de recursos energéticos e à preservação do meio ambiente, regulamentada pelo Decreto Nº 4.059, de 2001, e a Lei Nº 12.187, de 2009, que possibilitou que a Administração Pública pudesse prever critérios de preferência nas licitações públicas para propostas que propiciem maior economia de energia, água e outros recursos naturais (BRASIL, 2017).

Essas iniciativas governamentais corroboram a importância do papel do Estado como promotor de políticas públicas para a sustentabilidade ambiental e

disposição para implementar práticas de TI Verde nas suas unidades administrativas.

2.3 TI Verde

Segundo Murugesan (2008), a TI Verde é o estudo e a prática de pensar, projetar, fabricar, usar e descartar computadores, servidores e subsistemas associados (monitores, impressoras, dispositivos de armazenamento e de rede e sistemas de comunicação), de forma eficiente e eficaz, buscando causar o mínimo de impacto para o meio ambiente, com viabilidade econômica, assim como melhorar o uso e o desempenho dos sistemas, respeitando as responsabilidades sociais e éticas.

A TI Verde tem como um de seus propósitos desenvolver tecnologias voltadas para a proteção ambiental com vistas à eficiência energética, auxiliando no desenvolvimento organizacional, sem prejudicar o acesso aos recursos ambientais pelas gerações futuras (LUNARDI; ALVES; SALLES, 2014). Boa parte dos estudos disponíveis sobre esta temática indica que a atuação da área de TI é crítica para auxiliar no enfrentamento do desperdício de recursos naturais, porém, precisa de desenvolvimento da organização como um todo para a obtenção de resultados significativos. Há, também, atenção ao fato de que o impacto negativo da TI no meio ambiente pode ser minimizado por mudanças tecnológicas e comportamentais.

Jenkin et al. (2011) apontam que os produtos e equipamentos de TI possuem uma expectativa de vida mais curta, como por exemplo, *laptops* (de 3 a 4 anos) e redes (de 5 a 7 anos); sua fabricação e eliminação resultam em problemas de poluição tóxica; e uma grande parte dos custos de eletricidade das organizações (somada às emissões de gases com efeito estufa concomitantes) está associada ao seu uso. As mudanças tecnológicas, nesse contexto, concentram-se em melhorar as estruturas de TI e de negócios para torná-las ambientalmente corretas. Assim, a escolha adequada e consciente de produtos e serviços de TI, e outras atividades comerciais da organização visando maior eficiência energética da infraestrutura tecnológica da organização, podem contribuir para a redução do impacto ambiental. Por outro lado, as mudanças de comportamento podem ser alteradas através do agir

de maneira ambientalmente responsável e pelo desenvolvimento e aplicação de políticas organizacionais alinhadas à estratégia de TI da organização (BOSE; XIN, 2012; DOLCI et al., 2013)

Brooks, Wang e Sarker (2010) classificam a TI Verde de duas formas distintas, sendo a primeira implementada utilizando a infraestrutura de TI para mudar os processos e as práticas organizacionais, a fim de melhorar a eficiência energética e diminuir os impactos ambientais; e a segunda, através do uso dos produtos e serviços de TI ambientalmente mais saudáveis.

Silva (2010), por sua vez, destaca a TI Verde em duas vertentes, sendo elas a abordagem incremental e a estratégica. A abordagem incremental da TI Verde não modifica a infraestrutura de TI, nem as políticas internas da organização, como por exemplo, fazendo-se uso do monitoramento automático de energia, disponível nos equipamentos. Já a abordagem estratégica é mais ampla, exigindo, por exemplo, a convocação de uma auditoria na infraestrutura de TI, a comparação entre tecnologias atuais e as novas, podendo nortear o remanejamento de recursos, a reutilização de equipamentos através de *upgrades*, o descarte desses equipamentos ou até a sua substituição por novas tecnologias.

A TI Verde busca atingir a viabilidade econômica e melhorar o uso e o desempenho dos sistemas, respeitando as responsabilidades sociais e éticas. Portanto, ela inclui as dimensões de sustentabilidade ambiental, eficiência energética e custo total de propriedade, que inclui o custo de descarte e reciclagem. Em outras palavras, é o estudo e a prática de utilizar os recursos computacionais de forma eficiente (MURUGESAN, 2008).

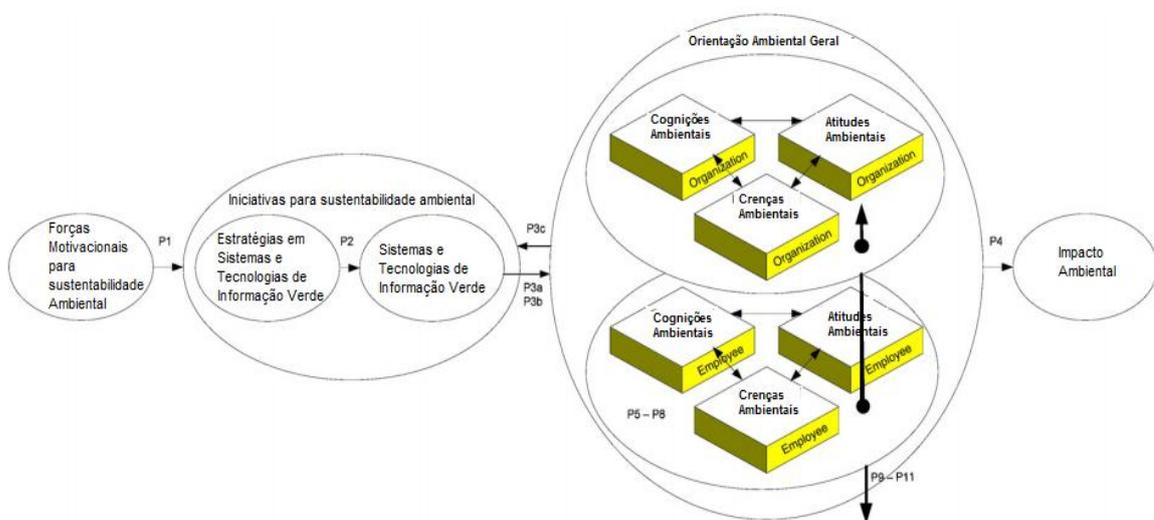
A literatura da área tem destacado diferentes vantagens de 'ser verde'. O conceito de TI Verde consiste em dois principais blocos de construção - "verde" e "tecnologia da informação". Tecnologia da Informação refere-se a sistemas de informação baseados em computador, particularmente aplicações de software e hardware. O "verde" em TI Verde refere-se à sustentabilidade ambiental aplicada à Tecnologia de Informação (SOBOTTA et al., 2010). Para Brooks, Wang e Sarker (2010), existem duas grandes categorias de benefícios em adotar a TI verde: os ambientais, associados a objetivos de ecoequidade, e os financeiros, associados aos objetivos de ecoeficiência. A ecoequidade se refere à equidade entre a geração

atual e futura e, em particular, aos direitos iguais de todas as pessoas aos recursos naturais disponíveis, calcada na responsabilidade social que se deve ter pelas gerações futuras, as quais sofrerão as consequências de um consumo excessivo de recursos escassos e da degradação do meio ambiente ocasionada pela geração atual. Para responder a demanda da ecoequidade, torna-se necessário desenvolver normas corporativas e sociais de forma coletiva, para que seja possível gerenciar os impactos causados ao meio ambiente, suprindo as necessidades de agora sem comprometer às futuras.

Por sua vez, a ecoeficiência refere-se à entrega de produtos e serviços com preços competitivos que satisfaçam às necessidades do mercado e, da mesma forma, proporcionem qualidade de vida, enquanto, progressivamente, reduzem os impactos ecológicos e a intensidade de recursos utilizados em todo o ciclo de vida do produto, sempre primando pela racionalização de seus recursos (BROOKS; WANG; SARKER, 2010).

Ao analisar os principais conceitos encontrados na literatura, Jenkin et al. (2011) elencaram quatro componentes principais da TI Verde, sendo eles: as forças motivadoras da sustentabilidade ambiental, as iniciativas de sustentabilidade ambiental, a orientação ambiental e os impactos ambientais (Figura 1). Os autores apontaram que estes quatro fatores podem influenciar na adoção de práticas de TI Verde, tanto na perspectiva do indivíduo quanto na perspectiva da organização.

Figura 1 - Estrutura Multinível para Pesquisa de S/TI ambientalmente sustentável



Fonte: Jenkin et al (2011)

Para Jenkin et al. (2011), as iniciativas ambientais de nível superior (último nível da escala de desenvolvimento ambiental) influenciam positivamente as atitudes ambientais, cognições e comportamentos, de forma que quanto mais a organização fomenta e pratica ações sustentáveis em TI, mais ela fica disposta e insere novas ações sustentáveis. Ou seja, a aplicação da TI Verde em níveis maiores irá conduzir a uma orientação ambiental global mais positiva.

Ainda que determinada prática verde seja bem desenvolvida e implantada pela organização, seu sucesso vai depender do comportamento real dos funcionários e da própria organização, sendo determinado pela forma como a TI Verde é utilizada. Essa orientação ambiental é responsável pela ligação entre as diferentes iniciativas ambientais adotadas e seus impactos, devendo resultar em rotinas organizacionais mais focadas no meio ambiente (JENKIN et al., 2011).

As práticas de TI Verde, nesse sentido, dependem de como os dirigentes dão prioridade à adoção de práticas de responsabilidade socioambiental na sua pauta de estratégias corporativas (DAMASCENO; ANDRADE, 2013). Para Loeser et al. (2017), as estratégias organizacionais mediam a relação entre orientação ambiental e a implementação de práticas de TI Verde, que por sua vez conduzem benefícios organizacionais sob a forma de redução de custos, reputação corporativa, capacidades de aprimoramento e inovação verde. Jenkin et al. (2011) apresentam quatro tipos de estratégias organizacionais orientadas à TI Verde, na qual a empresa pode ser categorizada do tipo 0 ao 3, conforme a orientação de suas ações, em que uma maior numeração representa a adoção de mais ações e, conseqüentemente, uma orientação ambiental mais positiva. A tabela 1 apresenta mais detalhes sobre os tipos de estratégias empresariais referentes à adoção da TI Verde.

Tabela 1 – Tipos de estratégias organizacionais voltadas à TI Verde

Tipo de estratégias	Descrição	Exemplos	
		Estratégias em TI verde	TI Verde
Tipo 0 - organização orientada somente pela imagem	Retrata uma imagem de preocupação com o meio ambiente ao anunciar publicamente políticas ambientais (estratégia defendida). Estas políticas e práticas não são posteriormente implementadas. As intenções podem ser “verdes” (autênticas) ou “ <i>greenwashing</i> ” (não autênticas)	Anunciar uma estratégia para reduzir o uso de energia na cadeia de fornecimento da organização usando sistema e tecnologia de informação	Embora suas intenções sejam autênticas, os recursos (por exemplo: recursos financeiros e humanos) são insuficientes para implementar o aplicativo para a TI verde
Tipo 1 - organização busca prevenir e controlar a ecoeficiência	Envolve fazer uso eficiente dos recursos naturais a fim de reduzir os fortes impactos ambientais negativos, focando na eficiência dos recursos e no controle e prevenção de resíduos	Introdução de um objetivo para reduzir potencialmente o consumo da Tecnologia de informação em toda a organização	Implementação eficiente de energia ao desligar servidores e PCs quando não estão em uso
Tipo 2 - organização realiza gerenciamento de produtos e ecoequidade	Assume estratégias do tipo 1 e também envolve tentativas para alcançar metas de Ecoequidade (equilíbrio entre a organização e a sociedade a curto e longo prazo quanto a necessidade de utilização de recursos naturais) minimizando impactos ambientais ao longo do ciclo de vida de um produto (supervisão de produtos)	Desenvolvimento de uma estratégia de utilização da TI para reduzir o impacto ambiental de um ou mais produtos da organização	Implementação de um sistema de informação para capturar os dados ambientais durante a distribuição do produto, uso e manutenção de melhorias no <i>design</i> do produto
Tipo 3 - organização busca desenvolvimento sustentável e ecoeficiência	Abrange estratégias do tipo 1 e 2 e considera a sustentabilidade ambiental em todas as atividades e interações da organização com o objetivo de parar completamente a degradação ambiental.	Introdução de uma meta para reduzir substancialmente viagens de negócios utilizando sistemas e tecnologias de informação	Implementação de Videoconferência, tele presença e a colaboração de ferramentas como substitutos para viagens

Fonte: Jenkin et al. (2011).

2.3.1 A presença da TI Verde nas organizações

Lunardi, Alves e Salles (2014), ao avaliarem o grau de utilização da TI Verde pelas organizações, verificaram que é possível mensurar a TI Verde considerando cinco principais aspectos: (a) o nível de consciência socioambiental da organização

(presente nas suas políticas e estratégias organizacionais); (b) o grau de orientação ambiental da organização; (c) o grau de expertise ambiental na área de TI; (d) o monitoramento das atividades de TI; e (e) a efetividade das ações sustentáveis aplicadas à área de TI.

Como forma de melhor entender a TI Verde sob o aspecto da Consciência Socioambiental da organização, é necessário que as instituições percebam a necessidade política e econômica de redefinir suas práticas e elaborar um plano de ação político-institucional que contemple toda a instituição, coerente com a atual problemática socioambiental e que contemple a formulação de objetivos, realizando para tal a escolha de instrumentos efetivos para a implementação de uma política ambiental. A **Política Ambiental**, nesse sentido, consiste em uma declaração da organização, explicitando suas intenções e princípios em relação a seu desempenho ambiental geral (DYLLICK et al., 2000). Para Lunardi, Alves e Salles (2014), este aspecto avalia em que grau a organização possui ciência sobre a necessidade de abordar as questões ambientais de forma mais proativa, promovendo uma política ambiental e traçando objetivos, metas e planos de ações a serem efetivamente realizados.

Com relação à **Orientação Ambiental em TI** da organização, Donaire (1992) entende que a gestão ambiental é centralizadora e atribui essa característica a um modo de integração da gestão ambiental nas organizações, que segue três fases: percepção, compromisso e ação. Para o autor, a cúpula administrativa (ou alta gestão da empresa) é a instância responsável pela percepção da "variável ecológica" (ou variável de sustentabilidade ambiental) como importante para a política organizacional. Segundo Lunardi, Alves e Salles (2014), a orientação ambiental da organização avalia em que grau a organização está comprometida com a sustentabilidade e com o suporte às inovações ambientais, implementando práticas e rotinas organizacionais na área de TI que encorajem o comportamento dos funcionários a seguir as políticas de responsabilidade ambiental que a organização apoia (JENKIN et al., 2011). Ela reflete sua orientação frente aos problemas ambientais que são acometidos pela organização, aos seus valores internos e padrões de comportamento ético (BANERJEE et al., 2003).

A **Expertise Ambiental em TI**, conforme Lunardi, Alves e Salles (2014), pode ser entendida como a disposição e flexibilidade em que a organização se submete a

experimental, atualizar e buscar novas abordagens, informações e conhecimentos referentes ao uso de equipamentos e serviços para suportar as estratégias de sustentabilidade ambiental na área de TI. Chong e Olesen (2017) identificaram em sua pesquisa que a qualidade dos recursos humanos se refere à medida em que o conhecimento de know-how técnico está disponível dentro de uma organização, corroborando com estudos anteriores como o de Cooper e Molla (2014) que forneceu evidências empíricas de que quanto maior a capacidade de absorção da organização quanto ao conhecimento de TI Verde existente, mais provável é que ela adote iniciativas verdes com sucesso.

Quanto ao **Monitoramento da TI Verde**, este corresponde ao gerenciamento organizacional das atividades e medidas relacionadas à TI voltadas à redução do consumo de recursos, de danos causados ao meio ambiente e dos custos operacionais do negócio, dentre eles o consumo de energia (MOLLA et al., 2009; MELVILLE, 2010; SCHMIDT et al., 2009). A visão de Hanelt et al. (2017) complementa esta definição afirmando que os sistemas de informação podem influenciar diretamente a qualidade do meio ambiente, mediando a influência do comportamento humano no meio ambiente e vice-versa, podendo ser utilizado para melhorar a informação e comunicação sobre a sustentabilidade ambiental e também como forma de monitoramento e avaliação, na busca por facilitar o comportamento humano sustentável.

Já as **Ações de TI Verde** são entendidas como a forma com que a organização implementa diferentes iniciativas de modo a tornar as atividades de TI mais orientadas para as questões ecológicas, tais como: a racionalização de energia e insumos, o descarte adequado do lixo eletrônico, as práticas voltadas para a virtualização de equipamentos, podendo utilizar-se de recursos computacionais de forma mais eficiente e contribuindo para o meio ambiente (MURUGESAN, 2008; MOLLA et al., 2008; BROOKS et al., 2010).

Além da definição de consciência, expertise, orientação, monitoramento e ações de TI Verde para a promoção da sustentabilidade ambiental nas instituições como um todo, outra forma de atuação específica às organizações públicas pode se dar pela orientação governamental. A **Orientação Governamental** se caracteriza pelo papel do poder público de promoção do desenvolvimento nacional, a partir de transformações necessárias para uma gestão pública sustentável. Souza e Batista

(2017) abordam que o suporte do governo se refere à assistência fornecida pelas autoridades governamentais para fomentar o uso de sistemas de informação inovadores. Sendo assim, o Estado, utilizando-se de diferentes iniciativas, tem orientado as instituições públicas a primar pela sustentabilidade ambiental em suas práticas, especialmente no que diz respeito à aquisição de bens e serviços – entre eles os associados à TI – como a busca pela eficiência energética e preservação dos recursos através da reutilização, descarte e reciclagem de produtos e equipamentos.

Por meio da instituição de práticas como a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), o Ministério do Meio Ambiente (MMA) buscou institucionalizar a Responsabilidade Socioambiental (RSA) na Prática do Poder Público (BRASIL, 2009). No que se refere à TI Verde, pode-se citar a iniciativa de instituir as Compras Públicas Sustentáveis, através de atualizações na Lei de Licitações, inculcando a necessidade de observância de critérios ambientais; a criação de um Guia de compras públicas sustentáveis ou, ainda, a instituição de portarias, como a Portaria nº 86 de 24 de setembro de 2014 da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação, que através do poder de compra do governo, institui orientações e especificações de referência para contratação de soluções de Tecnologia da Informação que atentem à promoção do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2014). Estudos como o de Gholami et al. (2013, p. 437) apontam que quando o governo impõe regulamentos e monitoramentos mais efetivos, as organizações tendem a adotar mais rapidamente sistemas e tecnologias de Informação verde. Chau e Hui (2001) apresentaram a existência de uma relação significativa entre o apoio do governo e a probabilidade de as empresas adotarem inovações tecnológicas, como as tecnologias voltadas para a TI Verde, como por exemplo, a utilização do intercâmbio eletrônico de dados.

Para melhor apresentação da construção da categorização da adoção de práticas ambientais, a Tabela 2 faz uma síntese dos construtos e o referencial teórico utilizado para embasar cada categoria.

Tabela 2 – Aspectos utilizados para identificar a adoção de TI Verde

Aspecto	Autores
Política Ambiental	Lunardi, Alves e Salles (2014); Dyllick et al. (2000)
Orientação Ambiental em TI	Donaire (1992); Banerjee et al. (2003); Jenkin et al. (2011); Lunardi, Alves e Salles (2014)
Expertise Ambiental em TI	Chong e Olesen (2017); Cooper e Molla (2014); Lunardi, Alves e Salles (2014)
Monitoramento da TI verde	Molla (2009); Melville (2010); Schmidt et al. (2009); Lunardi, Alves e Salles (2014)
Ações de TI Verde	Murugesan (2008); Molla et al. (2008); Brooks et al. (2010)
Orientação Governamental	Chau e Hui (2001), Gholami et al. (2013), Souza e Batista (2017)

Fonte: autora da pesquisa.

2.3.2 Práticas de TI Verde

A adoção da TI Verde possui peculiaridades que a diferencia da adoção de uma TI qualquer, especialmente pela importância que as questões éticas e de sustentabilidade possuem no processo de tomada de decisão. Enquanto a atitude de adotar uma TI qualquer é definida comumente pelos potenciais benefícios econômicos do seu uso, na adoção de práticas de TI Verde a preocupação com o planeta e com as gerações futuras são fatores motivadores, mesmo que os benefícios econômicos possam não ser tangíveis no curto prazo (WATSON; BOUDREAU; CHEN, 2010; LUNARDI; ALVES; SALLES, 2012). Pereira (2009) aborda a utilização racional dos equipamentos e a orientação dos funcionários sobre a importância da adoção de novas tecnologias que beneficiam o ambiente e tornam a empresa mais sustentável, com uma consciência socioambiental. Nesse sentido, diversas práticas têm sido adotadas pelas organizações de modo a tornarem as atividades de TI mais sustentáveis (BROOKS; WANG; SARKER, 2010). A adoção dessas práticas pode gerar valor para as organizações e para a sociedade, além de oferecer muitas oportunidades às organizações para operar de forma mais sustentável, seja economizando gastos com energia, papel, água, transporte, espaço físico, manutenção e descarte, ou ainda melhorando sua imagem, respeitando o meio ambiente e valorizando seus funcionários (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011).

Abreu et al. (2012) afirmam que as empresas que adotam práticas ecologicamente corretas serão mais bem vistas no mercado, sendo reconhecidas por consumidores e parceiros de negócio por tais iniciativas. Em geral, organizações preocupadas com as suas responsabilidades sociais e ambientais, com a sustentabilidade dos negócios e a TI Verde, têm desenvolvido essas questões elaborando políticas claras quanto à aquisição de equipamentos (com menor consumo de energia, materiais reciclados, materiais não poluentes, dentre outros), uso de computadores e impressoras (através de processos computacionais mais eficientes, virtualização, diminuição de impressões, remanufatura de cartuchos, uso de papel reciclado...) e até mesmo a disposição dos computadores e *datacenters* (menores, com menor consumo, melhor refrigeração e etc.) (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011).

Autores como Lunardi, Simões e Frio (2014), Murugesan e Gangadharan (2012) e Cai, Chen e Bose (2012) identificaram como os principais motivadores da adoção da TI Verde: a redução de custos, a melhoria da imagem institucional, a economia de espaço físico, o respeito ao meio ambiente, as regulamentações governamentais e a influência e pressão de outras organizações.

Já quanto às iniciativas de TI Verde, Lunardi, Frio e Brum (2011) identificaram 37 diferentes práticas de TI Verde adotadas pelas organizações, sendo estas classificadas em sete categorias gerais: práticas de conscientização, *datacenter* verde, descarte e reciclagem, fontes alternativas de energia, *hardware*, *software* e impressão. Cabe ressaltar que embora algumas dessas práticas necessitem de expressivos investimentos financeiros – especialmente aquelas ligadas aos *datacenters*, às fontes alternativas de energia e à substituição de equipamentos obsoletos por novos – boa parte das práticas de sustentabilidade pode ser adotada sem que a saúde financeira da organização seja comprometida, apenas dependendo do esforço e vontade dos usuários, e do apoio e direcionamento da organização. Por exemplo, é possível diminuir a infraestrutura física dos *datacenters* com a redução na aquisição de novos servidores, possibilitando o melhor uso do *hardware* e do gerenciamento por parte dos administradores (SKEJIC et al, 2010).

Muitas instituições estão investindo esforços para “serem verdes”; muito brevemente, as iniciativas organizacionais relacionadas à adoção de práticas de TI Verde passarão de projetos específicos e pontuais para uma parte da prática

estratégica do modelo de negócio empresarial. Nesta perspectiva, vislumbram-se dois desafios para a gestão de TI: em primeiro lugar, os gerentes de TI serão requisitados para minimizar o consumo de energia, as emissões, a ineficiência e o desperdício relacionado à TI; e, em segundo lugar (e talvez mais importante), os gerentes de TI deverão fornecer soluções que possibilitem às empresas medir, monitorar, reportar e melhorar o impacto ambiental que causam. Estes desafios são enfrentados em cima da necessidade global de provar o retorno sobre os investimentos realizados em TI (MOLLA; COOPER; PITTAYACHAWAN, 2011).

A seguir, apresenta-se a categorização de Lunardi, Frio e Brum (2011) para apresentar de forma mais detalhada as principais práticas de TI Verde utilizadas pelas organizações.

Práticas de Conscientização

Para que a TI Verde traga resultados é necessário que a organização esteja consciente sobre a necessidade de abordar as questões ambientais de uma forma mais proativa, desenvolvendo uma política de TI Verde, delineando objetivos, metas, planos de ações e prazos para implementar efetivamente essas estratégias (KO; CLARK; KO, 2011; DICK; BURNS, 2011; OZTURK et al., 2011). As campanhas internas focadas no impacto ambiental, a escolha de fornecedores verdes, a presença de uma política de sustentabilidade, o teletrabalho, a construção de prédios verdes, a análise da eficiência energética dos equipamentos eletroeletrônicos e a presença de comitês de sustentabilidade são algumas dessas práticas (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011). Ações como adotar um melhor gerenciamento do uso da energia nos PCs, monitores e impressoras, criar critérios verdes de seleção de fornecedores, o uso de videoconferência e o teletrabalho que auxiliam consideravelmente na diminuição da emissão de CO², as construções ecossustentáveis e ecoeficientes, e as ações de reflorestamento são alguns exemplos de práticas consideradas como de conscientização e que podem trazer tantos benefícios econômicos quanto ambientais (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011).

Datacenter Verde

Constata-se que a adoção de práticas sustentáveis nesse tipo de ambiente pode contabilizar ganhos significativos com economia de energia, embora exijam

elevados investimentos de capital (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011). A rapidez de processamento faz com que seja necessário um maior consumo energético. Nesse sentido, a virtualização através da consolidação de *desktops*, ou ainda dos servidores, proporciona vantagens no que tange a aumentar a sua taxa de utilização, reduzir os custos operacionais, criar ambientes mais flexíveis e reduzir os custos de administração, bem como de espaço físico. Segundo Uddin e Rahman (2012), a redução de temperatura nos *datacenters* e a utilização de sistemas de refrigeração também devem ser considerados. A adoção de práticas verdes direcionadas aos *datacenters* visa prioritariamente benefícios econômicos (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011).

Descarte e reciclagem

As práticas de “descarte e reciclagem” mostram um maior comprometimento das empresas quanto à utilização, reciclagem e descarte dos recursos naturais não renováveis. A reciclagem de peças, cartuchos e equipamentos, o descarte correto de componentes eletrônicos, o recolhimento de materiais, o aproveitamento de equipamentos, o incentivo dado aos recicladores, a necessidade de cumprimento de leis de regulamentação e ações de incentivo à entrega do equipamento antigo na compra de um novo (*trade-in*) são algumas das práticas elencadas nessa categoria. As práticas de reciclagem e descarte oportunizam predominantemente os benefícios ambientais (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011).

Fontes alternativas de energia

Equipamentos de informática são uma fonte consumidora de muita energia, fato que obriga as organizações a buscar “fontes alternativas” para sua geração. A geração de energia alternativa passa pelo uso de biodiesel, combustíveis não fósseis, vento e até mesmo as ondas do mar – todas, energias renováveis. Porém, fontes de energia alternativa não são baratas e, para muitas empresas, colocar os *datacenters* em locais onde a energia eólica ou hidroelétrica sejam acessíveis pode não ser um custo barato, além de o retorno financeiro da energia solar ser demorado (HOOVER, 2009). Tais práticas tornam a organização mais eficaz, pois, além do benefício ambiental, a adoção dessas práticas oportuniza um interessante ganho financeiro e de imagem entre diferentes públicos (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011).

Hardware

Muitas organizações estão investindo na adoção de equipamentos mais eficientes e econômicos energeticamente. A substituição de monitores CRT por LCD ou LED, a eliminação de componentes nocivos nos produtos, o uso de componentes reciclados na confecção de produtos novos e o aumento do ciclo de vida dos produtos são algumas dessas práticas (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011). Nesse sentido, Maurer e Lanes (2012) ratificam que a adoção de práticas de TI Verde permite às organizações a consciência para reutilizar equipamentos, proporcionando uma vida útil maior aos computadores por meio de ações de recuperação do *hardware*, de seus componentes e periféricos.

Bose e Luo (2011) apontam a compra de *hardware* eficiente (mais econômico em termos energéticos) como uma boa prática para a diminuição do consumo de energia e redução dos gastos com depreciação e manutenção. A adoção de práticas dessa natureza proporciona prioritariamente benefícios econômicos, além dos ganhos ambientais (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011).

Impressão

Neste tópico estão elencadas as práticas de TI Verde ligadas à “impressão de documentos”, dando destaque ao consumo de papel e insumos. Medidas como o monitoramento de impressões, a terceirização de impressoras, a impressão frente-e-verso, a consolidação de impressoras, o uso de papel reciclado, a digitalização e o uso de multifuncionais são algumas das práticas adotadas (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011).

Faria, Siqueira e Martins (2016) apontam que a informatização de alguns processos, a gestão eletrônica de documentos e os sistemas de Business Intelligence (BI) são fundamentais para a redução do consumo de papel e, também programas de impressão consolidando e reduzindo a quantidade de equipamentos. A adoção dessas práticas pode trazer tantos benefícios econômicos quanto ambientais (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011).

Softwares

A busca por maior eficiência dos programas e sistemas (*softwares*) para que consumam menos energia, otimizem seu processamento e desabilitem funções ou dispositivos quando não utilizados, além daqueles sistemas que gerenciam o consumo de energia de acordo com a utilização do equipamento pelas empresas ou realizem relatórios para controle de utilização, ou ainda aqueles capazes de controlar a emissão de gases, a qualidade da água, ou que auxiliam na projeção de novos produtos mais eficientes são algumas das práticas classificadas como práticas de TI Verde para software (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011).

Explicado por Alecrim (2012), o conceito de *software as a service* (SaaS) ou software como serviço é dado como sendo uma forma de trabalho em que o software é oferecido como serviço. Assim, o usuário não precisa adquirir licenças de uso para instalação ou mesmo comprar computadores ou servidores para executá-lo, gerando economia de recursos em equipamentos computacionais e gasto de energia. As práticas verdes ligadas aos *softwares* podem trazer benefícios econômicos, ambientais e de melhoria no desenvolvimento de produtos ecologicamente corretos (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011).

2.3.3 TI Verde e seu impacto na Sustentabilidade Ambiental

Ainda que as organizações estejam motivadas a adotar estratégias e práticas de TI Verde, o seu sucesso e as mudanças associadas à orientação ambiental vem sendo ultimamente avaliadas pelo impacto dessas atividades no meio ambiente (LUNARDI; ALVES; SALLES, 2014). Fraisoli (2016) constata que grande parte das organizações são autuadas por não possuírem as devidas licenças ambientais, constituindo assim uma série de riscos ambientais sem a possibilidade de controle dos órgãos reguladores. Outras empresas não possuem uma consciência relacionada às proporções as quais a falta de perícia quanto ao cumprimento das legislações pode influenciar no impacto ambiental causado.

Colwell e Joshi (2013) observam que para que as empresas tenham maior crescimento, a responsabilidade socioambiental se tornou uma questão de visão e estratégia de sobrevivência, bem como de vantagem competitiva para as

organizações. Nesse sentido, diferentes ações organizacionais podem estimular ou inibir a implementação de práticas de TI Verde nas organizações que venham a beneficiar o meio ambiente. O compromisso da organização com a TI Verde, por exemplo, pode levar a uma mudança na organização do trabalho, de modo que as iniciativas em termos de sustentabilidade ambiental sejam favorecidas, desenvolvendo-se, inclusive, crenças e atitudes positivas para a TI Verde, gerando uma diminuição nos impactos ambientais causados por ela (BOSE; LUO, 2012).

Ao se falar em impacto ambiental é importante ressaltar que o termo está presente na literatura especializada, em sua maioria de cunho acadêmico, enfatizando aspectos técnicos a ele relacionados (como emissão de gases, geração de resíduos, índices de poluição e etc.). Outras vertentes enfocam componentes políticos da gestão ambiental, geralmente fomentando a redução e a compreensão dos impactos ambientais da organização ou enfatizando a importância da organização em ter um baixo impacto ambiental negativo, sem explicitar o que se entende por impacto ambiental (MOREIRA, 1985; RAMUS; STEGER, 2000).

Em tese, a avaliação de impacto ambiental é um instrumento de política ambiental formado por um conjunto de procedimentos capazes de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles devidamente considerados (MOREIRA, 1985). Os estudos empíricos nesta área tendem a examinar as questões ambientais em relação a resultados mais tangíveis da organização, tais como relatórios de sustentabilidade e a presença de políticas ambientais (JENKIN et al., 2011). Ainda assim, existe uma reduzida compreensão de como medir com precisão os impactos ambientais, o que justifica o fato de que boa parte das pesquisas realizadas na área de Administração são conceituais (MANNING, 2007).

Nesse sentido, Jenkin et al. (2011) apontam que a literatura tem destacado diferentes vantagens de ser verde, podendo a Tecnologia de informação gerar impactos positivos à sustentabilidade ambiental de forma direta e indireta. Assim, além de minimizar a emissão de gases da empresa e ajudar na conservação e na redução do desperdício de energia associados ao *hardware* e *software*, a TI Verde também auxilia na minimização das perdas, cortando gastos operacionais e

aumentando a produtividade dos funcionários (GUPTA, 2010).

Além disso, benefícios em termos de redução de taxas e impostos, oferecidos por órgãos governamentais a quem investe em tecnologias mais sustentáveis (WATSON; BOUDREAU; CHEN, 2010), bem como o cumprimento da legislação ambiental, de modo a eliminar a incidência de multas e/ou penalidades, tem sido almejado pelas organizações atuais. Somado a estes aspectos, percebe-se que os consumidores, e a sociedade como um todo, estão se tornando mais sustentáveis e buscando formas de contribuir com o meio ambiente para que se tenha um futuro melhor. Tal situação leva a crer que as organizações, sejam elas públicas ou privadas, que não souberem acompanhar essas mudanças poderão perder espaço no mercado (D'SOUZA et al., 2006). Os gestores têm sido unânimes ao afirmar que a gestão ambiental oferece um grande retorno para todos os tipos de organizações, seja na forma da eliminação do desperdício, seja melhorando sua imagem, diminuindo os custos de atividade ou ainda construindo uma cultura baseada em valores ambientais (ALMEIDA et al., 2000). É fato conhecido que as instituições que incorporam objetivos ambientais em seu gerenciamento acabam por gastar menos com custos de adequações legais, energia, água, papel, entre outros; sofrem menos desgaste com os passivos ambientais e, conseqüentemente, gastam menos com logística reversa dos resíduos; têm sua imagem favorecida diante da sociedade e contam com maior simpatia por parte da mídia e perante as organizações e grupos ambientalistas (COELHO; ALENCASTRO, 2009).

Watson, Boudreau e Chen (2010) afirmam que aderir às ideias de sustentabilidade pode fazer com que as organizações tirem proveito da sua consciência ambiental, através de campanhas de publicidade, promovendo uma reputação preocupada com o meio ambiente. Por outro lado, como consequência dos efeitos causados no meio ambiente pelas organizações na produção de seus bens e serviços, estas são alvo de pressões externas para a solução do problema ambiental e passam a ser responsáveis pela redução de impactos e adoção de posturas menos degradantes (SALLES et al., 2016).

Cabe ressaltar que a busca pela sustentabilidade ambiental não significa abandonar o pensamento econômico, até mesmo porque a economia tem a premissa de alocar da melhor forma os recursos escassos – e recursos como as

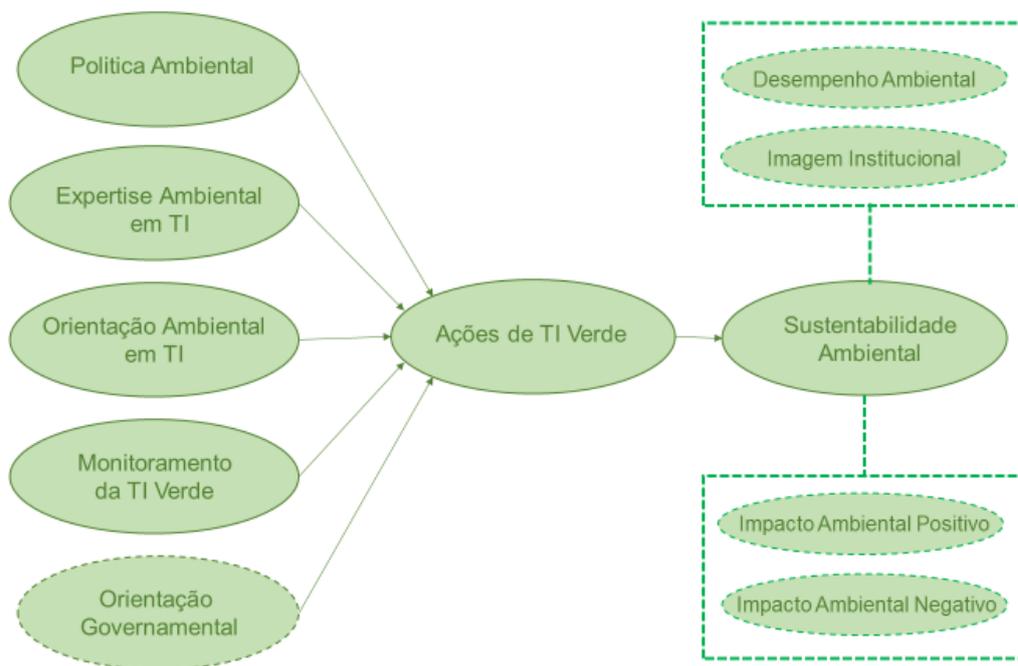
energias livres de emissão de gases e os componentes eletroeletrônicos são particularmente recursos escassos (WATSON; BODREAU; CHEN, 2010).

Organizações que não se preocupam com a busca e a atualização de conhecimentos referentes à sustentabilidade econômica de suas atividades tendem a aumentar os custos de produção, em virtude dos investimentos de capital e custos de operação, prejudicando o resultado financeiro da empresa (KIM; KO, 2010). Neste sentido, os produtos e serviços de TI tornaram-se visíveis em termos de benefícios e redução de custos para a sociedade (HARMON; DEMIRKAN, 2011). Entretanto, não se pode negligenciar que a TI também impacta na sustentabilidade de forma negativa ao utilizar substâncias tóxicas, na emissão de radiação, no consumo de energia e no descarte dos equipamentos (SCHMIDT et al., 2009), necessitando de uma melhor gestão quanto à correta utilização da TI. O seu uso ineficiente, além de prejudicar o meio ambiente, pode resultar em maiores custos para as organizações, fato que pode fazê-las perder vantagens competitivas (MELVILLE, 2010).

2.4 Proposição do Modelo de Pesquisa

Com o objetivo de responder à questão de pesquisa proposta neste estudo, a ser realizado com instituições públicas, desenvolveu-se um modelo conceitual (Figura 2) baseado na revisão de literatura realizada até aqui. Partindo-se do pressuposto que a instituição pública possua uma política ambiental clara, tenha expertise ambiental na área de TI, desempenhe uma orientação ambiental positiva, realize o monitoramento das atividades de TI e siga as orientações governamentais aplicadas à sustentabilidade, esta será influenciada de modo a implementar diferentes práticas de TI Verde, que por sua vez irão impactar a sustentabilidade ambiental da organização, sendo está avaliada através de duas abordagens distintas, uma tratando do impacto da TI Verde no **Desempenho Ambiental** e na **Imagem Institucional**, e a outra tratando dos **impactos ambientais positivos e negativos** da adoção da TI Verde nas organizações.

Figura 2 - Modelo Conceitual da Pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora

3. METODOLOGIA

Nesta seção, apresenta-se o enquadramento metodológico da pesquisa, o desenvolvimento do instrumento de coleta de dados, a população e amostra estudada, assim como os procedimentos de coleta e análise dos dados empregados no estudo.

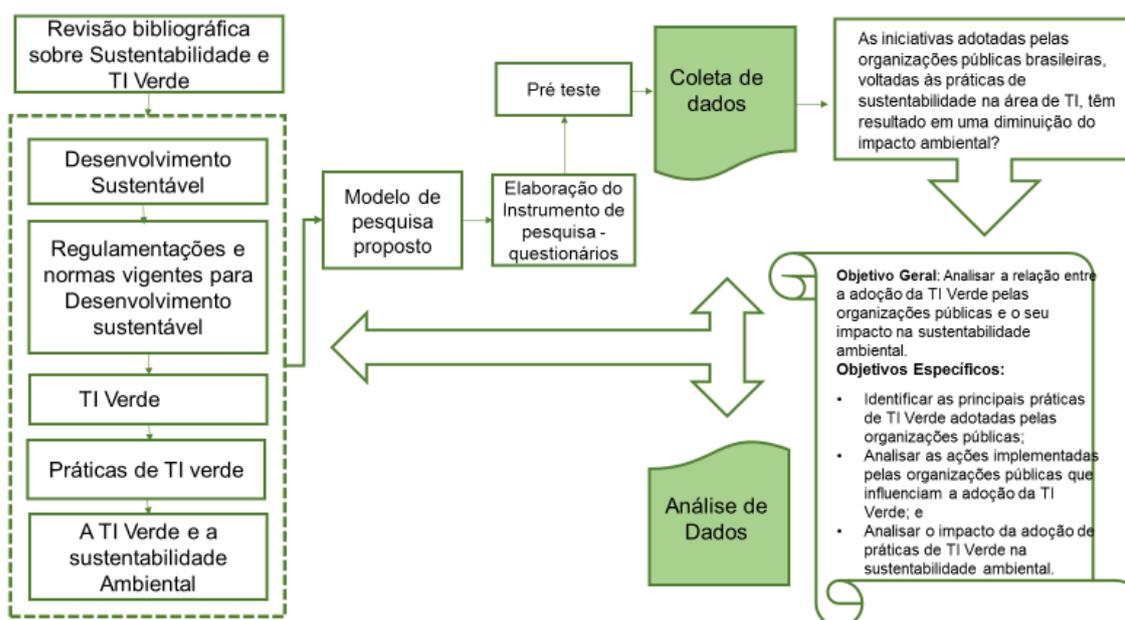
A pesquisa realizada pode ser considerada, quanto à forma de abordagem, conforme Silva e Menezes (2001), como uma pesquisa quantitativa, a partir do momento que se utiliza de recursos quantificáveis como fonte direta para a coleta de dados, usando-se de levantamentos feitos através de questionamentos. Quanto aos objetivos, pode ser considerada como exploratório-descritiva; exploratória, segundo Gil (1991), porque objetiva propiciar maior familiaridade com o problema de pesquisa a fim de explicitá-lo, envolvendo levantamento bibliográfico e aplicação de questionário com pessoas que possuem experiências práticas com o problema de pesquisa. É descritiva, de acordo com Vergara (2000, p. 47), já que expõe as características de determinada população ou fenômeno, estabelece correlações entre variáveis e define sua natureza.

A estratégia de investigação adotada foi a pesquisa *survey*. Este tipo de abordagem busca produzir descrições quantitativas de aspectos específicos da população em estudo, sendo o uso de questões estruturadas e pré-definidas sua principal forma de coleta dos dados. Como resultado, tem-se a possibilidade de generalização dos seus achados à população (PINSONNEAULT; KRAEMER, 1993).

A estruturação do desenho de pesquisa (Figura 3) expõe de forma resumida os métodos e técnicas utilizadas para responder os objetivos estabelecidos no trabalho. Inicialmente, realizou-se uma extensa revisão da literatura sobre sustentabilidade e TI Verde, na qual foram identificadas diferentes práticas de TI Verde utilizadas pelas organizações públicas e privadas. Elaborou-se o referencial teórico que foi composto por seis tópicos principais, sendo eles: Desenvolvimento Sustentável, Regulamentações e normas vigentes para o desenvolvimento sustentável, TI Verde, práticas de TI Verde, a TI Verde e a Sustentabilidade Ambiental e, por fim, a proposição do modelo de pesquisa.

Estes foram os norteadores para a elaboração dos instrumentos de pesquisa (questionários) que foram aplicados aos gestores de TI e servidores atuantes em instituições públicas da esfera federal, localizadas no Rio Grande do Sul. Posteriormente, realizou-se a análise dos dados a partir da estatística descritiva e da aplicação da modelagem de equações estruturais, buscando responder ao problema de pesquisa e aos objetivos propostos neste estudo.

Figura 3 – Desenho de Pesquisa



Fonte: Fonte: Elaborado pela autora.

3.1 Desenvolvimento do Instrumento

De modo a se testar o modelo de pesquisa proposto nesta dissertação, utilizou-se como base o questionário elaborado por Lunardi, Alves e Salles (2014), incluindo-se novas questões que se adequassem à proposta do estudo – mais especificamente referentes à variável **Orientação Governamental** e à **Sustentabilidade Ambiental**. As questões que compõem cada um dos construtos foram, em sua grande maioria, adaptadas de estudos já validados e testados empiricamente em pesquisas desenvolvidas na mesma temática (LUNARDI; ALVES; SALLES, 2012; LUNARDI; ALVES; SALLES, 2014; LUNARDI, FRIO; BRUM, 2011; LUNARDI; DOLCI; SALLES, 2016). Segundo Hoppen et al. (1996), a escolha por

itens já validados aumenta a adequação com o contexto estudado e dispensa a necessidade de grandes modificações e adaptações nas questões, além de evitar que o verdadeiro intuito de medição e significado sejam alterados.

O construto **Orientação Governamental** teve seus itens criados pela autora da pesquisa, adaptados da literatura (Tabela 2) em forma de questões, com o intuito de verificar se a legislação, normativas e incentivo do governo federal impactam na adoção de ações de sustentabilidade ambiental na área de TI.

Para avaliar a **Sustentabilidade Ambiental** optou-se por se analisar duas abordagens distintas: a primeira observando a sustentabilidade ambiental através do seu **desempenho ambiental** e da **imagem institucional** (modelo adaptado de Lunardi et al., 2016); a segunda analisando o impacto ambiental causado pela adoção da TI Verde, podendo ser um **impacto ambiental positivo** ou um **impacto ambiental negativo**, cujas medidas foram elaboradas a partir de outros estudos relacionando a gestão ambiental e a TI Verde.

Os construtos propostos, seus indicadores e o suporte teórico que embasam ambas as modelagens estão detalhadas na Tabela 3. Assim, juntando-se os itens identificados na literatura com aqueles criados especificamente para o contexto da Administração Pública, foi realizado um novo refinamento e validação das questões. Primeiramente, os itens obtiveram uma avaliação de sintaxe feita por um especialista (profissional licenciado em Letras), para avaliar se as questões elaboradas apresentavam forma correta quanto a sua escrita e objetivo. Após este processo, a proposta inicial do instrumento de pesquisa foi avaliada por especialistas nas áreas de Tecnologia da Informação e Gestão Ambiental, de modo a verificar se a terminologia empregada estava correta, além de sugerir outros ajustes, caso necessário.

Foram propostos dois instrumentos (questionários), um direcionado aos gestores de TI, ou servidores lotados no setor de informática das instituições investigadas, e outro aos servidores da instituição, todos usuários de TI. O instrumento aplicado aos usuários não diretamente vinculados à área de Tecnologia da Informação dividiu-se em três blocos: um abordando as características gerais do respondente (com seis questões); outro tratando situações relacionadas ao uso da TI na instituição (33 questões); e o terceiro questionando o comportamento da

organização quanto ao impacto da utilização da Tecnologia de Informação no meio ambiente (oito questões).

Já o instrumento direcionado aos gestores de TI e/ou servidores vinculados ao setor de informática das instituições, dividiu-se em quatro blocos: um abordando as características gerais da organização e do respondente (contendo seis questões); o segundo referindo-se a situações relacionadas ao uso da TI na instituição (33 questões); o terceiro avaliando o comportamento da organização quanto ao impacto da utilização da Tecnologia de Informação no meio ambiente (oito questões); e o quarto avaliando a presença de tecnologias e práticas, ditas sustentáveis, aplicáveis à área de TI (22 práticas). As questões do bloco 2 e 3 foram as mesmas respondidas pelos usuários de TI. Para avaliar o desenvolvimento das situações relacionadas ao meio ambiente e ao uso de TI na organização (parte 2 do questionário) foi utilizada uma escala tipo Likert de concordância com cinco pontos, sendo 1 para “discordo totalmente” e 5 para “concordo totalmente”. Para avaliar o comportamento da organização quanto ao impacto da utilização da tecnologia de Informação no meio ambiente utilizou-se uma escala Likert de intensidade de cinco pontos, sendo 1 para “diminuiu bastante” e 5 para “aumentou bastante” (parte 3 do questionário). As questões correspondentes a diferentes tecnologias e práticas ditas sustentáveis aplicáveis à área de TI na organização foram avaliadas através de uma escala Likert de cinco pontos, analisando o grau de implementação das práticas, sendo 0 para “não praticada” e 4 para “extremamente bem desenvolvida” (parte 4 do questionário aplicado apenas aos gestores de TI).

O questionário foi desenvolvido com base no trabalho de Lunardi, Alves e Salles (2014) no que tange aos construtos **Política Ambiental**, **Expertise Ambiental em TI**, **Orientação Ambiental em TI** e **Monitoramento em TI Verde**, assim como as **Ações de TI Verde** e os indicadores para analisar a **Sustentabilidade Ambiental**. As questões do construto **Orientação Governamental** foram criadas com base nos trabalhos de Chau e Hui (2001), Gholami et al. (2013) e Souza e Batista (2017).

Já o construto **Sustentabilidade Ambiental** na abordagem de **Impactos ambientais Positivos e Negativos** da TI Verde na organização foi elaborado com base nos estudos de Lunardi, Frio e Brum (2011) e na literatura sobre sustentabilidade ambiental.

Tabela 3 - Construtos utilizados na pesquisa e seus Itens

Itens	Construtos	Base teórica
Política Ambiental		
q1	A minha organização procura parceiros comerciais que têm preocupações ambientais	Dyllick et al (2000); Lunardi, Alves, Dolci e Salles (2012) Lunardi, Alves e Salles (2014)
q2	A minha organização possui estratégias e políticas para utilização de recursos naturais (ex. água, luz, papel).	
q3	A minha organização possui estratégias e políticas ambientais bem definidas.	
q4	A minha organização possui critérios de cuidado com o meio ambiente bem definidos.	
Expertise Ambiental em TI		
q14	A minha organização recorre a diferentes fontes para identificar tendências computacionais mais limpas e econômicas (ex. seminários, congressos, livros, reportagens, consultorias)	Lunardi, Alves, Dolci e Salles (2012); Lunardi, Alves e Salles (2014)
q13	A minha organização busca identificar casos de outras organizações que economizaram energia e dinheiro, através da utilização de tecnologias computacionais mais limpas.	
q10	A minha organização tem conhecimento sobre as tecnologias computacionais mais limpas e eficientes existentes no mercado.	
q12	A minha organização tem conhecimento sobre como diferentes tecnologias computacionais podem funcionar de forma mais eficiente.	
q11	A minha organização busca novas formas de redução de consumo de energia dos produtos computacionais (ex. computadores, impressoras, datacenters).	
Orientação ambiental em TI		
q9	A minha organização faz campanhas de conscientização sobre o uso racional dos recursos computacionais, junto aos funcionários.	Jenkin et al.(2011); Lunardi, Alves, Dolci e Salles (2012); Lunardi, Alves e Salles (2014)
q6	A minha organização informa constantemente aos funcionários sobre a forma correta de descartar insumos e equipamentos computacionais.	
q7	A minha organização faz recomendações aos funcionários de como economizar energia com os produtos computacionais.	
q8	A minha organização faz comunicação constante para apagar a luz ao sair, usar o modo descanso e desligar o computador após o seu uso.	
q5	A minha organização incentiva a reciclagem de produtos computacionais (ex. papel, cartucho, computador)	
Monitoramento da TI Verde		
q15	A minha organização gerencia o consumo de energia das diferentes tecnologias computacionais.	Molla (2009); Melville (2010); Schmidt et al. (2009); Lunardi, Alves, Dolci e Salles (2012); Lunardi, Alves e Salles (2014)
q17	A minha organização gerencia o desempenho dos equipamentos computacionais.	
q16	A minha organização controla os custos com manutenção dos equipamentos computacionais.	
Orientação Governamental		
q21	A minha organização implementa programas de gestão que visam a sustentabilidade e cuidado com o meio ambiente (ex: A3p, Esplanada sustentável).	Chau e Hui (2001); Gholami et al (2013);Lunardi, Alves

q18	A minha organização é incentivada pelo governo para adquirir tecnologias computacionais mais limpas e eficientes.	e Salles (2014);Souza e Batista (2017),
q23	A minha organização é pressionada pelo governo para adotar tecnologias computacionais mais limpas e eficientes.	
q24	A minha instituição recomenda seguir os programas ambientais criados pelo governo federal (ex: A3p, Esplanada sustentável).	
q22	A minha organização segue orientações e regulamentações para compras sustentáveis.	
q19	A minha organização tem conhecimento das legislações ambientais.	
q20	A minha organização define suas ações de sustentabilidade observando possíveis sanções legais	
Item	Ações de TI Verde	
q25	A minha organização imprime de forma consciente, avaliando a real necessidade de cada impressão.	Murugesan (2008); Molla et al (2008); Brooks et al. (2010); Lunardi, Alves e Salles (2014)
q32	A minha organização implementa estratégias para melhor utilização dos produtos computacionais (ex. função repouso, stand by, função hibernar, etc.).	
q31	A minha organização adquire produtos computacionais sem materiais perigosos (ex. mercúrio, chumbo) e/ou reciclados.	
q26	A minha organização tem feito suas últimas aquisições tecnológicas levando em consideração a eficiência energética.	
q30	A minha organização adquire equipamentos computacionais com tecnologias que causem menor dano ambiental.	
q28	A minha organização possui produtos computacionais eficientes em termos de energia.	
q27	A minha organização busca prolongar a vida útil dos seus produtos de informática (ex. upgrade, redistribuição, reutilização de peças).	
q29	A minha organização realiza descarte de produtos eletrônicos obsoletos ou inservíveis.	
q33	A minha organização faz redistribuição dos equipamentos computacionais que não estão em uso.	
	Desempenho Ambiental	
qsa2	Considero que os servidores da instituição têm se mostrado preocupados com o impacto ambiental proporcionado pela TI.	Chau e Hui (2001); Lunardi, Alves e Salles (2014).
qsa3	Considero que os esforços realizados pela instituição têm diminuindo o impacto ambiental proporcionado pela TI.	
qsa7	Considero que os esforços realizados pela instituição têm aumentado a eficiência das operações envolvendo equipamentos computacionais.	
qsa1	Considero que os esforços realizados pela instituição têm reduzido o desperdício das operações envolvendo equipamentos computacionais.	
qsa6	Considero que a instituição é percebida como sendo responsável ambientalmente	
qsa9	Considero que a instituição é ambientalmente sustentável	
	Imagem Institucional	
qsa8	Considero que a utilização de TIs mais limpas e eficientes ajuda a melhorar a imagem da instituição na sociedade.	Chau e Hui (2001), Gholami et al (2013), Lunardi, Alves e Salles (2014)
qsa4	Considero que a utilização de TIs mais limpas e eficientes ajuda a melhorar a reputação da instituição.	
qsa5	Considero que a instituição valoriza transmitir uma imagem organizacional de preocupação com o meio ambiente	
	Impacto Ambiental Negativo	

qi1	Considerando a utilização de equipamentos de informática, o consumo de energia (com computadores).	Muruguesan, (2008); Jenkin et al (2011), Brooks; Wang; Sarker (2010) Lunardi, Frio; Brum (2011) Lunardi, Alves e Salles (2014)
qi4	Considerando a utilização de equipamentos de informática, o gasto de insumos (com tonner, papel, cartucho, etc.).	
qi2	Considerando a utilização de equipamentos de informática, a produção de lixo eletrônico (computadores, monitores, impressoras, teclados, baterias).	
Impacto Ambiental Positivo		
qi5	Considerando as impressões realizadas, a utilização de papel reciclado.	
qi6	A realização de reuniões virtuais de trabalho (videoconferência, webconferência).	
qi7	Considerando as impressões realizadas, o uso de impressão frente-e-verso.	
qi3	A digitalização de documentos.	

Fonte: Elaborado pela autora.

Antes de iniciar a etapa de coleta dos dados, um pré-teste foi realizado junto a duas instituições pertencentes à amostra do estudo, contando com um total de nove respondentes, tanto da área de TI quando de outras áreas administrativas (Apêndice I e II). O intuito desta etapa foi verificar potenciais fragilidades do instrumento ou dificuldades por parte dos respondentes no seu preenchimento. Foi solicitado a cada participante do pré-teste que relatasse qualquer ambiguidade, erro ou dúvida com relação às questões, à estrutura do instrumento ou qualquer dificuldade de interpretação. As sugestões de modificação foram utilizadas parcialmente, sendo alterada a forma de identificar a instituição, além da supressão de algumas questões que se comportaram de forma ambígua na percepção dos respondentes e ou que foram consideradas muito específicas à área de TI.

Ainda na etapa de desenvolvimento do instrumento de pesquisa foi observada a orientação de Sivo et al. (2006) que instrui da importância de se saber como entrar em contato com as pessoas e como desenvolver bons questionários, tornando-se vital para a realização de uma pesquisa bem-sucedida. Nesse sentido, foram tomados alguns cuidados, a fim de reduzir custos e recursos envolvidos no processo de preenchimento do questionário (como evitar o uso de um linguajar condescendente/ambíguo, além de se propor a elaboração de um questionário curto e fácil de ser respondido, apenas com questões de escalas de intensidade, e a aplicação de uma versão digital do instrumento), também maximizar os benefícios relacionados ao mesmo (demonstrando consideração positiva pela participação, agradecendo, dando validade social e pedindo sugestões, e o fato de o questionário

ter sido elaborado valorizando-se o aspecto de ser interessante aos olhos do respondente), assim como a construção de confiança, esta demonstrada no próprio instrumento, através da sua forma de apresentação, deixando claro o apoio que o governo dispõe através das instituições de fomento e das instituições de ensino envolvidas, especificando a finalidade da pesquisa e dando ênfase à importância da participação da instituição e do respondente para o êxito da pesquisa (DILLMAN, 1999). Em complemento à participação das organizações no estudo, informou-se que como contrapartida cada instituição que respondesse a pesquisa receberia, ao final do estudo, um relatório executivo contendo os principais achados e resultados da pesquisa.

Buscou-se separar as questões referentes às variáveis dependentes das independentes. Não foi solicitado nenhum dado pessoal de identificação do respondente, informando cada participante sobre o sigilo de suas respostas e o uso das informações prestadas de forma coletiva, e não individual, não representando risco de que indivíduos pudessem ser reconhecidos pelo padrão de resposta. Para evitar o desinteresse para com a pesquisa e a falta de sinceridade nas respostas, o questionário foi elaborado para ser atraente visivelmente, fácil de ser preenchido, apresentando redação de fácil leitura e compreensão. No que se refere às influências ou desvios de interpretação que podem ser causados pelas propriedades ou características específicas dos itens adotados, estes foram amenizados pelo processo de avaliação do instrumento de coleta realizado por especialistas de diferentes áreas do conhecimento e também pelos pré-testes realizados com integrantes da amostra. No pré-teste foi pedido que especialistas avaliassem a incidência de questões tendenciosas, ambíguas ou distorcidas. Por fim, foram tomadas precauções quanto à estrutura do questionário, iniciando com perguntas de informações gerais sobre os participantes, seguido por questões fáceis de serem respondidas, e ao final, sendo então apresentadas as questões mais difíceis. Cabe ressaltar que estas ações não garantem a inexistência de algum viés de resposta, mas amenizam a incidência do mesmo sobre os dados coletados e analisados (PODSAKOFF et al., 2003). Para facilitar o acesso ao instrumento foi disponibilizada uma versão do questionário em formato eletrônico digital, através do link <https://goo.gl/forms/un8BoMMDR63ek7722>, hospedado na plataforma Google Docs. O questionário final está disponível no Apêndice III.

3.2 População e Amostra

A população do estudo é composta por organizações públicas Federais (Autarquias) localizadas no estado do Rio Grande do Sul, selecionadas a partir de uma relação de Autarquias e fundações Federais³, totalizando, com suas filiais, 190 instituições. Todas foram convidadas a participar do estudo.

A este conjunto de instituições foi feito um contato inicial, via e-mail, anexando-se uma carta explicando os objetivos do estudo e convidando a instituição a participar do mesmo, seguindo o protocolo do Método de *Design Adaptado* (TDM), explicado mais detalhadamente na seção 3.3.

No que diz respeito aos requisitos de participação de cada organização, foi solicitada a aplicação de um a três questionários a servidores atuando em áreas administrativas, tendo como critério de inclusão ser usuário de equipamentos de informática, mais a aplicação do outro questionário ao gestor ou responsável pela área de TI da instituição pesquisada. Destaca-se que as instituições que possuíam mais de uma sede foram solicitadas a realizar a aplicação dos questionários em todas elas, como o caso de universidades, institutos federais de educação ou batalhões das forças armadas.

Ao final da coleta, foram obtidos questionários de 67 instituições públicas, o que corresponde a uma taxa de retorno de 35,3%. Já os respondentes totalizaram 149 questionários válidos, sendo 58 gestores de TI (39%) e 91 (61%) usuários de tecnologia em suas instituições. Cabe ressaltar que tanto a organização quanto o respondente foram considerados como unidades de análise, a primeira como forma de listar as principais práticas de TI Verde adotadas pelos órgãos públicos e a segunda avaliando a percepção dos servidores quanto ao uso da TI na instituição e o seu impacto na sustentabilidade ambiental. A análise organizacional (em que se buscava avaliar a instituição, através dos gestores de TI) teve uma queda de 67 instituições para 42, as quais obtiveram a resposta de ao menos um gestor de TI da

³ Relação constante na Portaria PGF 530, de 13 de julho de 2007 (DOUe de 16.07.2007, Seção 1, p. 01/03), atualizada pela Portaria PGF 866, de 01.11.2012 (BS n.44 da AGU) e incluindo a Fundação Nacional do Exército, que apesar de ter natureza jurídica de direito privado, é uma Fundação Federal.

instituição. Estas respostas embasam a análise das práticas de TI Verde utilizadas pelas instituições.

De modo a se caracterizar a amostra da pesquisa, destacam-se as principais características das instituições participantes do estudo e o perfil de seus respondentes. A pesquisa obteve uma amostra bastante variada quanto ao setor de atuação, representando de forma satisfatória a população estudada (Tabela 4). Com exceção dos setores de educação e de segurança/defesa, os demais apresentaram percentuais bem próximos, proporcionalmente, ao número de organizações existentes, podendo-se, entretanto, perceber um predomínio de instituições do ramo educacional (64,2%) e de segurança (17,9%), embora este último apresentasse um número menor do que o esperado proporcionalmente.

Tabela 4 – Setor de atuação da População x amostra

Setor	População	%	Amostra	%
Seguridade Social	11	5,8%	5	7,5%
Educação	48	25,3%	43	64,2%
Saúde	16	8,4%	3	4,5%
Segurança/Defesa	85	44,7%	12	17,9%
Judiciário	12	6,3%	4	6,0%
Outros	18	9,5%	0	0,0%
Total	190	100,0%	67	100,0%

Fonte: elaborado pela autora.

Ainda sobre as instituições pesquisadas, de acordo com a definição de porte de estabelecimentos, segundo o número de empregados, realizada pelo SEBRAE⁴, 83,6% das instituições respondentes seriam classificadas como de grande porte (possuem 100 ou mais servidores na sede), 11,9% como de médio porte (possuem entre 50 e 99 servidores na sede), 1,5% como pequenas (possuem de 10 a 49 servidores na sede) e 3% como microempresas (até 9 servidores lotados na sede). Percebe-se que a amostra estudada é um extrato bem representativo da população, uma vez que os percentuais se mostram muito próximos (Tabela 5).

⁴ SEBRAE-NA/ Dieese. Anuário do trabalho na micro e pequena empresa 2013, p. 17. Disponível em: <www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20Pequena%20Empresa_2013.pdf>. Acesso em 22/12/2017.

Tabela 5 – Porte da amostra x população

Porte	População	%	Amostra	%
Microempresa/organização	4	2,1%	2	3,0%
Pequena empresa/organização	8	4,2%	1	1,5%
Média empresa/organização	21	11,1%	8	11,9%
Grande empresa/organização	157	82,6%	56	83,6%
Total	190	100,0%	67	100,0%

Fonte: elaborado pela autora.

Além das questões de caracterização das instituições participantes, foi possível realizar a caracterização do perfil dos respondentes da pesquisa. De forma resumida, a maioria dos respondentes possuía cargo de professor (14%; n = 21), analista de TI (14%; n = 21), assistente administrativo (14%; n = 21), técnico em informática (11%; n = 16) e administrador (10%; n = 14). A Figura 4 apresenta os cargos/funções dos respondentes.

Figura 4 – Cargo/Função dos participantes da pesquisa



Fonte: elaborado pela autora.

Quanto à escolaridade dos respondentes, 63% da amostra possui pós-graduação, 19,5% possui ensino superior completo e 17% está cursando o ensino superior.

Tabela 6 – Escolaridade dos respondentes

Escolaridade	n	%
1 - Ensino Médio	0	0%
2 - Superior Incompleto	25	17%
3 - Superior Completo	29	19,50%
4 – Pós-graduação	94	63%
Não respondeu	1	0,5%

Fonte: elaborado pela autora.

Quanto ao tempo de instituição dos respondentes, a média é de 3,7 anos (Desvio padrão = $\pm 1,57$). Destaca-se que 50% da amostra possui até 5 anos de instituição.

3.3 Procedimentos de Coleta dos Dados

No que se refere à estratégia de coleta dos dados, a pesquisa *survey* pode ser distinguida entre transversal e longitudinal. A decisão sobre qual a melhor abordagem a ser adotada depende de quanto a dimensão tempo é relevante no contexto do estudo. Desta forma, definiu-se este estudo como de corte transversal. O *design* clássico de uma pesquisa transversal é caracterizado por uma coleta de dados em um único ponto no tempo, a partir de uma amostra selecionada para representar a população em estudo (PINSONNEAULT; KRAEMER, 1993). O período de coleta ocorreu entre a última semana de outubro de 2017 à primeira semana de janeiro de 2018.

Esta foi realizada, primeiramente, através do envio de um e-mail às instituições, explicando detalhadamente a pesquisa e pedindo a sua participação e a de seus servidores no estudo (Apêndice IV). Buscando aumentar a participação de organizações na pesquisa, optou-se pela realização de um *follow-up* duas semanas após o primeiro contato. Através desse novo e-mail (Apêndice V) encaminhado à cada instituição, foi reiterada a importância do estudo, sendo solicitado que os profissionais respondessem ao questionário, assim que possível.

De acordo com Sivo et al. (2006), uma baixa taxa de retorno pode sinalizar um problema para qualquer estudo. Assim, na busca por mitigar possíveis problemas referentes ao tamanho da amostra, foram adotadas algumas ações propostas pelo Método de *Design Adaptado* (do inglês, *Tailored Design Method – TDM*). Este método consiste em um conjunto de técnicas complementares que tem a intenção de aumentar a taxa de respostas em pesquisas científicas. Foi seguido um protocolo de contato, através do envio de cinco e-mails ao longo da pesquisa. O primeiro e-mail enviado às instituições ocorreu em 18/10/2017, tendo por objetivo convidá-las a participar da pesquisa, no qual a instituição deveria se manifestar quanto ao seu desejo de participar ou não; o segundo e-mail foi enviado duas

semanas após o primeiro, no qual reforçava a importância das instituições participarem da pesquisa e informando que seria encaminhado um relatório executivo como contrapartida para as organizações participantes.

O terceiro e-mail foi encaminhado em 07/11/2017, disponibilizando o link para preenchimento do instrumento de pesquisa e agradecendo as organizações que se manifestaram positivamente quanto à participação no estudo, lembrando da total confidencialidade dos dados. Já o quarto e-mail foi encaminhado com o intuito de convidar novamente as instituições que ainda não haviam se manifestado ou respondido o instrumento, informando sobre a participação de algumas instituições e ressaltando a importância da participação para o rigor metodológico da pesquisa, além de perguntar as causas da não resposta. Por fim, o quinto e último e-mail foi encaminhado em 05/12/2017, informando a todos sobre o andamento da pesquisa e incentivando as instituições que ainda não haviam respondido o questionário, demonstrando novamente a relevância da pesquisa e o quanto sua resposta auxiliaria para a consolidação dos dados em um relatório final que pudesse mostrar com maior precisão a realidade pesquisada. Os e-mails estão disponíveis nos Apêndices IV, V, VI, VII e VIII.

Teve-se como preocupação no estudo obter resultados consistentes e confiáveis, analisando-se as potenciais fontes de vieses para o contexto do estudo, sempre buscando soluções e formas de precaução que pudessem assegurar que os mesmos não causassem nenhum comprometimento aos resultados do estudo. Para Podsakoff et al. (2003), uma pesquisa pode originar potenciais vieses de quatro fontes distintas: o efeito dos respondentes, as características dos itens, o contexto do item e o contexto de mensuração. Foi realizada uma análise de cada um dos tipos de vieses mencionados por Podsakoff et al. (2003), e organizadas estratégias para reduzir a incidência destes possíveis vieses.

4. ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

Este capítulo destaca os principais resultados da pesquisa realizada em três subseções. A primeira apresenta as práticas de TI Verde mais disseminadas entre as organizações públicas pesquisadas; a segunda analisa o modelo conceitual da pesquisa; enquanto a terceira descreve o comportamento das instituições públicas quanto ao uso da TI e seu impacto no meio ambiente.

4.1. Tecnologias Sustentáveis Aplicadas a área de TI

A pesquisa identificou que, de modo geral, as 22 práticas listadas no instrumento de coleta de dados estão sendo utilizadas pelas instituições públicas, divergindo apenas conforme o seu nível de desenvolvimento (Tabela 7). De acordo com os gestores de TI que participaram do estudo, a **substituição de monitores CRT por LCD ou LED** (100%), a **digitalização de documentos** (100%), a **consolidação de impressoras ou uso de multifuncionais** (98%) e o **descarte correto de materiais e equipamentos de informática** (98%) são as práticas de TI Verde mais disseminadas, estando presentes em praticamente todas as instituições pesquisadas. A prática de substituição de monitores antigos por equipamentos mais eficientes está muito bem desenvolvida (3,60), assim como a consolidação de impressoras/uso de multifuncionais (2,90) e o descarte correto (2,71). Já a digitalização de documentos mostra-se em um estágio de desenvolvimento crescente (2,57), assim como a impressão frente e verso (2,64) e o uso de videoconferências (2,57). Estas práticas demonstram o esforço realizado pelos órgãos públicos em direção a uma gestão mais eficiente e menos agressiva ao meio ambiente, consumindo menos papel, energia e gastos com deslocamento.

O governo do estado de São Paulo, por exemplo, destaca que com o uso da videoconferência, foi possível diminuir seus custos em torno de R\$ 6 milhões ao ano, além do risco que as pessoas correm em seus deslocamentos⁵. A videoconferência dispõe de ferramentas que facilitam a interação entre os participantes, fazendo com

⁵<http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/ultimas-noticias/videoconferencia-faz-estado-economizar-r-6-milhoes-por-ano/>

que se tornem ambientes mais completos e interativos (SANTOS, 2016), podendo gerar uma economia de tempo, evitando o deslocamento físico para um local especial; economia de recursos, com a redução dos gastos com viagens; e realocação de recursos, já que a reunião pode ser gravada e disponibilizada posteriormente (CARNEIRO, 1999; FISCHER, 2000). Percebe-se que a perspectiva, ao longo dos anos, será de a Administração Pública desenvolver ainda mais esta prática nas suas rotinas de trabalho.

Tabela 7 – Práticas de TI Verde utilizadas pelas instituições

Item	Práticas de TI Verde	n	%	Média	Desvio padrão
qti14	Substituição de monitores CRT por LCD	42	100%	3,60	0,776
qti19	Consolidação de impressoras/uso de multifuncionais	41	98%	2,90	0,968
qti10	Descarte correto de materiais e equipamentos de informática	41	98%	2,71	1,124
qti18	Impressão frente e verso	40	95%	2,64	1,071
qti4	Videoconferência/teletrabalho	39	93%	2,59	1,200
qti17	Digitalização de documentos	42	100%	2,57	0,957
qti5	Consolidação de servidores	37	88%	2,53	1,143
qti12	Distribuição interna ou doação de equipamentos de informática fora de uso	37	88%	2,53	1,188
qti13	Aquisição de equipamentos mais eficientes	38	90%	2,47	1,354
qti15	Terceirização de impressoras	33	79%	2,47	1,501
qti11	Recolhimento de materiais e equipamentos de informática para descarte ou reciclagem	38	90%	2,45	1,231
qti16	Monitoramento de impressões	34	81%	2,19	1,329
qti7	Modernização do datacenter	37	88%	2,16	1,167
qti1	Campanhas de conscientização	38	90%	2,05	1,007
qti22	Configuração automática dos computadores para desligar/hibernar quando em inatividade	38	90%	2,03	1,042
qti9	Reciclagem de peças, cartuchos e equipamentos de informática	36	86%	1,75	1,184
qti20	Uso de papel reciclado	34	81%	1,65	1,188
qti3	Programa de sustentabilidade	34	81%	1,62	1,105
qti6	Consolidação de desktops	31	74%	1,57	1,299
qti21	Programação dos computadores para desligar fora do turno de trabalho	31	74%	1,57	1,244
qti2	Preferência por fornecedores verdes	32	76%	1,54	1,061
qti8	Terceirização de servidores	12	29%	0,50	0,843

Fonte: elaborado pela autora.

Outras práticas que têm sido adotadas pelas organizações públicas, mas que ainda não estão bem desenvolvidas, são os **Programas de Sustentabilidade** (1,62), o **uso de papel reciclado** (1,65) e a **reciclagem de peças, cartuchos e equipamentos de informática** (1,75). Embora o recolhimento de materiais e equipamentos de informática para descarte ou reciclagem seja realizado por 90%

das organizações e o descarte correto de materiais e equipamentos de informática seja realizado por 98% das instituições, ambas as práticas ainda são pouco desenvolvidas nos órgãos públicos, podendo, entretanto, gerar um impacto significativo no meio ambiente. No Brasil, a maioria desses resíduos tem como destino os aterros sanitários (XAVIER et al., 2010). Alguns destratos, como a falta de controle sobre o descarte correto do lixo eletrônico pode viabilizar o aterramento ou a incineração sem tratamento prévio dos resíduos eletroeletrônicos resultando em contaminação da água, do solo ou do ar, devido à emissão de substâncias prejudiciais ao meio ambiente (GERBASE; OLIVEIRA, 2012). Nesse sentido, o governo vem desenvolvendo iniciativas nos temas de produção e consumo sustentáveis (PCS), ou seja, adotando processos de produção, serviços e consumo que priorizam a eficiência na utilização de insumos e recursos, a redução de desperdício, a minimização de riscos à saúde e ao bem-estar humano, entre outras medidas de qualidade no gerenciamento dos recursos naturais e humanos⁶.

Quanto às práticas de TI Verde menos disseminadas entre as instituições públicas pesquisadas destaca-se, principalmente, a **terceirização de servidores**, em que apenas 29% das organizações afirmaram utilizar, estando ela em um estágio pouco desenvolvido (0,50). Da mesma forma, aparecem a **terceirização de impressoras** (realizada por 79% das instituições), a **preferência por fornecedores verdes** (76%), a **consolidação de desktops** (74%) e a **programação dos computadores para desligar fora do turno de trabalho** (74%), como práticas menos utilizadas e pouco desenvolvidas ou em fase de desenvolvimento. Para Leiria (1992), a terceirização torna a administração menos burocrática, reduzindo sua estrutura organizacional e operacional e, conseqüentemente, cortando custos. Além disso, cria a expectativa de parceria com uma empresa especialista nessa atividade-meio, a qual poderá desempenhar suas atividades com maior eficácia e eficiência do que vinha sendo realizada. A terceirização é um instrumento a que organizações, sejam elas públicas ou privadas, têm vindo a recorrer cada vez mais nos últimos anos. A ideia de transferir a pressão de orçamentos apertados e uma demanda crescente de serviços para outros, por um preço fixo, em troca da realização de

⁶<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/plano-nacional/acoes/item/7666>

serviços qualificados, tem se mostrado altamente atraente (GUEDES; GUADAGNIN, 2003).

Alguns *softwares* permitem ter mais de um sistema operacional rodando ao mesmo tempo no computador do usuário comum, o que é comumente chamado de consolidação ou virtualização de *desktops*. O uso desta ferramenta gera ganhos de economia em infraestrutura de TI, uma vez que não é necessário preparar várias máquinas individualmente, nem se preocupar com problemas de *hardware*, pois ele pode preparar, automaticamente, várias máquinas com vários perfis ou sistemas operacionais e disponibilizá-las para os usuários, também de forma dinâmica (OLIVEIRA, 2013).

As organizações e a própria comunidade estão optando por comprar de fornecedores que ofereçam alto nível de qualidade, baixo custo, prazos curtos de entrega, mas que além disso tenham a preocupação em cumprir determinados requisitos ambientais (LEE et al., 2009; BOUTKHOUM et al., 2016). Nesse sentido, a busca por fornecedores verdes é uma tendência das organizações públicas, presente em 76% das instituições analisadas, porém ainda pouco desenvolvida (1,54). A Compra Pública Sustentável deve considerar as consequências ambientais, sociais e econômicas dos seguintes aspectos: elaboração de projeto; utilização de materiais renováveis; métodos de produção; logística e distribuição; uso, operação, manutenção, reuso; opções de reciclagem; e o comprometimento dos fornecedores em lidar com essas consequências ao longo de toda a cadeia produtiva (UK SUSTAINABLE PROCUREMENT TASK FORCE, 2006). Padrões ambientais adequadamente projetados podem desencadear inovações que reduzem o custo total de um produto e melhoram seu valor (MESQUITA; SOUZA; BARBOSA, 2018). Nesse sentido, a pesquisa demonstra que os gestores públicos podem desenvolver mais seus fornecedores verdes, Souza e Olivero (2010 p.09) apontam que:

“é enorme a responsabilidade do gestor público encarregado de definir as regras do jogo para assegurar a livre concorrência, sem perder de vista o interesse do governante em dispor do melhor produto/serviço pelo menor preço possível. É nesse contexto de compras públicas que a escala das compras governamentais produz um efeito cascata sobre os fornecedores, multiplicando investimentos na direção da sustentabilidade, podendo transformar-se numa ferramenta importante de promoção do desenvolvimento sustentável, sob indução da esfera pública, mas com repercussão estendida a toda a sociedade, nomeadamente com impactos diretos na iniciativa privada”

Quanto à explicação por uma baixa utilização da terceirização de servidores, a área de TI, inicialmente, foi estruturada tendo apenas um servidor por serviço, de modo a garantir maior segurança e disponibilidade dos serviços na rede (a uma elevada taxa de ociosidade). Entretanto, a tendência mais recente entre instituições privadas de grande porte, dado seus ganhos de economia de recursos, é a consolidação de servidores e desktops (SILVA, 2017). Lunardi, Simões e Frio (2014) apontam que essa nova abordagem garante o isolamento dos servidores e apresenta as vantagens de aumentar a sua taxa de utilização, reduzindo os custos operacionais, criando ambientes mais flexíveis e reduzindo os custos de administração.

Já a configuração automática dos computadores para desligar/hibernar quando em inatividade é realizada por 90% das organizações, apresentando-se em estágio de desenvolvimento (2,03), ou seja, na percepção dos servidores pesquisados, pode-se identificar que a prática existe, mas não está bem disseminada na instituição, e que os servidores públicos ainda não estão sensibilizados sobre a diferença que esta prática pode causar nos ganhos ambientais e organizacionais. Visando a economia de energia, Talebi e Way (2009) reportam que práticas como (i) não utilizar protetor de tela que possui animações gráficas; (ii) configurar o monitor para usar o modo *sleep*, no qual ele passa a consumir menos energia (reativação, por exemplo, com a movimentação do mouse); (iii) configurar o computador para que o disco rígido entre em modo *sleep*, que implica na redução dos movimentos do disco rígido quando o computador está ocioso; (iv) configurar o computador para usar a estratégia “sobre aviso”, que consiste em manter os dados na memória RAM e reduzir a atividade dos outros componentes; e (v) configurar o computador para usar a estratégia “hibernação”, em que os dados são armazenados no disco rígido e os demais componentes são desligados, de modo que ao ser ligado novamente, os dados são recuperados do disco rígido e o computador retorna ao estado em que estava; todas elas soluções bastante eficientes.

4.2. Análise do Modelo Proposto

A primeira etapa da análise dos dados foi realizada com o uso do *software* estatístico IBM SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 20. Através desta ferramenta foi realizada a purificação dos dados, que teve como objetivo identificar questionários ou itens que estivessem comprometidos, sejam eles incompletos, preenchidos de forma incorreta ou sem preenchimento. Em seguida, foram realizados testes mais sofisticados como a análise fatorial exploratória, para verificar o comportamento dos itens e seu agrupamento nos respectivos construtos de origem, além do cálculo do coeficiente Alfa de Cronbach, com o intuito de verificar a confiabilidade das escalas. Por fim, foram realizados testes estatísticos de modo a se analisar os construtos e itens melhor ou pior avaliados pelos respondentes, de modo a se verificar a presença de diferença de percepções entre os vários grupos de respondentes, como o setor de atuação.

A segunda etapa do processo de análise dos dados foi realizada através da modelagem de equações estruturais (MEE), a qual pode ser executada através de duas diferentes abordagens: a análise baseada em covariância (utilizada por *softwares* como LISREL, EQS e AMOS), que é mais adequada para investigações confirmatórias, ou a análise baseada em mínimos quadrados parciais, ou seja, que busca explicar a variância (realizada com o uso do *software SmartPLS*), sendo mais adequado para aplicações de previsão e construção de teoria (GEFEN; STRAUB; BOUDREAU, 2000). Para o presente estudo, foi utilizada a segunda abordagem, mais especificamente, utilizando-se o *software* estatístico *SmartPLS (Partial Least Squares)*, versão 3.0 Profissional.

Na etapa de purificação dos dados, foram retirados do estudo cinco questionários, dois por terem apresentado muitas questões em branco e outros três por fazerem parte de instituições públicas localizadas fora do Rio Grande do Sul, mas que haviam preenchido o questionário. Como forma de realizar uma primeira validação das escalas propostas, aplicou-se a análise fatorial exploratória (AFE) no bloco para cada uma das variáveis independentes, mais o construto **Ações de TI Verde**, de forma a analisar a sua unidimensionalidade. Simultaneamente, realizou-se o teste Alfa de Cronbach para avaliar a confiabilidade das escalas utilizadas. A

AFE e o alfa de Cronbach sugeriram a exclusão de alguns itens, sendo eles a questão q5 do construto **Orientação Ambiental em TI**, o item q11 do construto **Expertise Ambiental em TI** e as questões q19 e q20 referentes ao construto **Orientação Governamental**. No construto **Ações de TI Verde** foram retirados os itens q29 e q33 (Tabela 8). Os coeficientes do Alfa de Cronbach apresentaram valores entre 0,83 e 0,89, o que aponta uma boa confiabilidade das escalas.

Tabela 8 – Análise Fatorial Exploratória (no bloco) e confiabilidade: variáveis independentes

Item	Construto	Bloco
Políticas Ambientais (confiabilidade 0,85) (KMO 0,808)		
q1	A minha organização procura parceiros comerciais que têm preocupações ambientais	0,871
q2	A minha organização possui estratégias e políticas para utilização de recursos naturais (ex. água, luz, papel).	0,871
q4	A minha organização possui critérios de cuidado com o meio ambiente bem definidos.	0,836
q3	A minha organização possui estratégias e políticas ambientais bem definidas.	0,752
Expertise Ambiental em TI (confiabilidade 0,87) (KMO 0,835)		
q12	A minha organização tem conhecimento sobre como diferentes tecnologias computacionais podem funcionar de forma mais eficiente.	0,855
q14	A minha organização recorre a diferentes fontes para identificar tendências computacionais mais limpas e econômicas (ex. seminários, congressos, livros, reportagens, consultorias)	0,849
q13	A minha organização busca identificar casos de outras organizações que economizaram energia e dinheiro, através da utilização de tecnologias computacionais mais limpas.	0,847
q10	A minha organização tem conhecimento sobre as tecnologias computacionais mais limpas e eficientes existentes no mercado.	0,846
Orientação Ambiental em TI (confiabilidade: 0,88) (KMO 0,765)		
q9	A minha organização faz campanhas de conscientização sobre o uso racional dos recursos computacionais, junto aos funcionários.	0,906
q7	A minha organização faz recomendações aos funcionários de como economizar energia com os produtos computacionais.	0,891
q8	A minha organização faz comunicação constante para apagar a luz ao sair, usar o modo descanso e desligar o computador após o seu uso.	0,829
q6	A minha organização informa constantemente aos funcionários sobre a forma correta de descartar insumos e equipamentos computacionais.	0,820
Monitoramento da TI Verde (confiabilidade: 0,83) (KMO 0,693)		
q16	A minha organização controla os custos com manutenção dos equipamentos computacionais.	0,889
q17	A minha organização gerencia o desempenho dos equipamentos computacionais.	0,879
q15	A minha organização gerencia o consumo de energia das diferentes tecnologias computacionais.	0,824
Orientação Governamental (confiabilidade: 0,85)		
q22	A minha organização segue orientações e regulamentações para compras sustentáveis.	0,813
q24	A minha instituição recomenda seguir os programas ambientais criados pelo governo federal (ex: A3p, Esplanada sustentável).	0,809
q21	A minha organização implementa programas de gestão que visam a sustentabilidade e cuidado com o meio ambiente (ex: A3p, Esplanada sustentável).	0,800
q23	A minha organização é pressionada pelo governo para adotar tecnologias computacionais mais limpas e eficientes.	0,800

q18	A minha organização é incentivada pelo governo para adquirir tecnologias computacionais mais limpas e eficientes.	0,754
Ações de TI Verde (confiabilidade 0,89)		
q30	A minha organização adquire equipamentos computacionais com tecnologias que causem menor dano ambiental.	0,856
q26	A minha organização tem feito suas últimas aquisições tecnológicas levando em consideração a eficiência energética.	0,820
q28	A minha organização possui produtos computacionais eficientes em termos de energia.	0,805
q32	A minha organização implementa estratégias para melhor utilização dos produtos computacionais (ex. função repouso, stand by, função hibernar, etc.).	0,771
q25	A minha organização imprime de forma consciente, avaliando a real necessidade de cada impressão.	0,750
q31	A minha organização adquire produtos computacionais sem materiais perigosos (ex. mercúrio, chumbo) e/ou reciclados.	0,729
q27	A minha organização busca prolongar a vida útil dos seus produtos de informática (ex. upgrade, redistribuição, reutilização de peças).	0,681

Fonte: elaborado pela autora.

Quanto às variáveis dependentes, responsáveis pela avaliação da **Sustentabilidade Ambiental**, por se tratarem de construtos bidimensionais (a. **Desempenho Ambiental e Imagem Institucional**; b. **Impacto Ambiental Positivo e Impacto Ambiental Negativo**), realizou-se a análise fatorial entre blocos. A análise sugeriu a exclusão dos itens qsa6 e qsa9, referentes ao construto **Desempenho Ambiental**, e o item qsa5 no construto **Imagem Institucional** (Tabela 9). Os construtos **Impacto Ambiental Positivo e Impacto Ambiental Negativo** mantiveram-se com todos os itens propostos (Tabela 10). Aqui, os coeficientes do Alfa de Cronbach apresentaram valores entre 0,80 e 0,90, o que também apontou uma boa confiabilidade das escalas.

Tabela 9 – Análise Fatorial Exploratória (entre blocos) e confiabilidade: Desempenho Ambiental e Imagem Institucional (Variáveis dependentes modelo 1)

Item	Indicadores	Fator 1	Fator 2
Desempenho Ambiental (confiabilidade 0,90)			
qsa3	Considero que os esforços realizados pela instituição têm diminuindo o impacto ambiental proporcionado pela TI.	,932	
qsa7	Considero que os esforços realizados pela instituição têm aumentado a eficiência das operações envolvendo equipamentos computacionais.	,867	
qsa2	Considero que os servidores da instituição têm se mostrado preocupados com o impacto ambiental proporcionado pela TI.	,847	
qsa1	Considero que os esforços realizados pela instituição têm reduzido o desperdício das operações envolvendo equipamentos computacionais.	,854	
Imagem Institucional (confiabilidade 0,83)			
qsa8	Considero que a utilização de TIs mais limpas e eficientes ajuda a melhorar a imagem da instituição na sociedade.		,926
qsa4	Considero que a utilização de TIs mais limpas e eficientes ajuda a melhorar a reputação da instituição.		,926

Fonte: elaborado pela autora

A TI Verde existe com o intuito de amenizar os impactos ambientais negativos relacionados à TI, dentre eles: a quantidade de insumos não renováveis utilizados na produção e utilização de equipamentos computacionais, o descarte incorreto de equipamentos, o uso de impressões e papel de forma desenfreada, o elevado consumo de energia elétrica e a grande quantidade de gases poluentes na atmosfera (OZTURK et al., 2011). Por outro lado, a TI Verde pode oportunizar impactos ambientais positivos, através do uso de videoconferências, da impressão frente-e-verso, da digitalização de documentos e do uso de papel reciclado, o que acabou ficando bastante claro após a realização da análise fatorial (Tabela 10).

Tabela 10 – Análise Fatorial Exploratória (entre blocos): Impacto Ambiental Negativo e Impacto Ambiental Positivo (Variáveis dependentes modelo 2)

Item	Indicadores	Fator 1	Fator 2
	Impacto Ambiental Negativo (Confiabilidade 0,78)		
qi4	Considerando a utilização de equipamentos de informática, o gasto de insumos (com tonner, papel, cartucho, etc.).	,829	
qi1	Considerando a utilização de equipamentos de informática, o consumo de energia (com computadores).	,846	
qi2	Considerando a utilização de equipamentos de informática, a produção de lixo eletrônico (computadores, monitores, impressoras, teclados, baterias).	,820	
	Impacto Ambiental Positivo (Confiabilidade 0,62)		
qi6	A realização de reuniões virtuais de trabalho (videoconferência)		,749
qi7	Considerando as impressões realizadas, o uso de impressão frente-e-verso.		,690
qi3	A digitalização de documentos.		,694
qi5	Considerando as impressões realizadas, a utilização de papel reciclado.		,598

Fonte: elaborado pela autora.

A seguir, procede-se à análise do modelo conceitual da pesquisa, realizada através da Modelagem de Equações Estruturais. Com base nessa metodologia, os dados são analisados e interpretados em duas etapas: (1) a avaliação do modelo de mensuração e (2) a avaliação do modelo estrutural. Esta sequência tem por objetivo garantir que sejam obtidas medidas válidas e confiáveis para cada construto, antes das conclusões sobre as relações entre eles (CHIN, 1998; GEFEN; STRAUB; BOUDREAU, 2000; HAIR et al. 2005), mesmo após a realização da AFE e do Alfa de Cronbach, realizados na etapa anterior.

4.2.1 Modelo de Mensuração

Através do modelo de mensuração, busca-se analisar a relação entre os construtos latentes e os itens relacionados a cada um deles. Para isso, é verificada a validade e a confiabilidade dos itens e construtos. Um construto é considerado como tendo validade satisfatória quando os itens estão com cargas fatoriais maiores em seus respectivos construtos e cargas menores nos outros construtos. É recomendado que as cargas fatoriais de todos os itens estejam maiores do que 0,7 em seus respectivos construtos, indicando uma estrutura bem definida (BARCLAY; HIGGINS; THOMPSON, 1995; HAIR et al., 2005).

Para seguir essa recomendação, foram excluídos os itens q11, q19, q20, q29, q33, qsa6 e qsa9, os quais apresentavam cargas fatoriais menores do que o mínimo recomendado. Após estas exclusões, como pode ser observado na Tabela 11, todas as cargas fatoriais mostraram-se acima deste valor, confirmando, assim, a validade convergente e discriminante dos itens e construtos.

Indicadores de boa qualidade podem ser identificados pela variância média extraída (AVE) e pelo valor da confiabilidade composta (CR). Uma maneira de se avaliar a validade convergente é através do critério da variância média esperada (do inglês *Average Variance Expected* - AVE), ao verificar-se a tabela 12 é possível observar que o valor do AVE para cada construto superou o valor mínimo estabelecido de 0,50, o que significa que mais da metade das variâncias observadas nos itens são contabilizadas pelos seus construtos hipotéticos (SEGARS, 1997; FORNELL; LARCKER, 1981). O resultado positivo da existência da validade convergente é ratificado pela incidência das cargas fatoriais dos itens estarem maiores em seus respectivos construtos (Tabela 11).

Tabela 11 – Análise Fatorial Confirmatória

Itens	POLITICA	ORIENT. ORG.	EXPERTISE	MONITOR.	ORIENT. GOV.	AÇÕES	DESEMP.	IMAGEM
q01	,816	,457	,416	,422	,432	,331	,427	,173
q02	,864	,549	,508	,496	,522	,434	,522	,245
q03	,796	,437	,483	,423	,557	,452	,440	,255
q04	,818	,524	,585	,555	,448	,412	,497	,175
q06	,528	,804	,654	,567	,368	,581	,538	,250
q07	,526	,865	,565	,549	,413	,497	,549	,281
q08	,419	,777	,559	,428	,389	,444	,498	,182
q09	,524	,905	,610	,537	,486	,601	,554	,250
q10	,516	,656	,828	,622	,471	,489	,473	,246
q12	,516	,607	,827	,631	,450	,471	,473	,255
q13	,476	,596	,826	,510	,497	,532	,470	,161
q14	,516	,508	,835	,660	,545	,486	,499	,249
q15	,490	,604	,668	,834	,511	,537	,568	,247
q16	,489	,523	,597	,869	,408	,458	,480	,113
q17	,485	,428	,566	,836	,360	,384	,403	,171
q18	,431	,437	,507	,395	,722	,491	,427	,238
q21	,547	,391	,444	,433	,713	,446	,460	,274
q22	,459	,387	,414	,364	,804	,586	,437	,324
q23	,428	,308	,414	,339	,805	,568	,414	,230
q24	,477	,401	,520	,468	,809	,571	,505	,237
q25	,445	,520	,416	,456	,522	,783	,571	,262
q26	,430	,429	,442	,412	,645	,773	,488	,177
q27	,326	,521	,424	,455	,388	,727	,518	,310
q28	,329	,363	,418	,319	,563	,754	,449	,227
q30	,452	,499	,511	,442	,615	,769	,564	,252
q31	,359	,472	,457	,337	,522	,788	,515	,250
q32	,368	,638	,560	,552	,514	,829	,590	271
qsa1	,499	,594	,594	,561	,490	,659	,895	526
qsa2	,496	,542	,457	,467	,489	,538	,856	,466
qsa3	,538	,562	,478	,517	,581	,673	,923	,437
qsa7	,518	,576	,525	,526	,497	,547	,889	,552
qsa4	,250	,293	,280	,189	,344	,328	,543	,954
qsa8	,243	,248	,230	,219	,287	,276	,497	,934

Legenda: Ações = Ações de TI Verde; Desemp. = Desempenho Ambiental; Expertise = Expertise Ambiental em TI; Imagem = Imagem Institucional; Monitor. = Monitoramento da TI Verde; Orient. Org. = Orientação Organizacional em TI; Orient. Gov. = Orientação Governamental em TI; Política = Política Ambiental.

Fonte: Elaborado pela Autora.

Já a confiabilidade composta (do inglês *Composite Reliability* - CR) é utilizada para calcular se a amostra está livre de viés e se o conjunto das respostas que formam o construto são confiáveis. Hair et al. (2014) apontam que o valor da confiabilidade composta utilizado no lugar do Alfa de Cronbach se mostra mais adequado, pois a confiabilidade composta prioriza os itens de acordo com as suas confiabilidades, já o Alfa de Cronbach é sensível ao número de itens em cada

construto. Espera-se um valor de Confiabilidade Composta superior a 0,7. Como pode-se observar na Tabela 12, o valor do CR de todos os construtos superou o valor mínimo de 0,70, sugerido por Nunnally e Bernstein (1994), e também de 0,80, sugerido por Fornell e Larcker (1981).

Tabela 12 - Variância compartilhada, correlações e confiabilidade dos construtos

	CR	AVE	AÇÕES	DES.	EXP.	IMG.	MON	OR. ORG	OR. GOV	POL.
AÇÕES	,913	,601	,775							
DES.	,939	,794	,684	,891						
EXP	,898	,687	,598	,578	,829					
IMG	,942	,890	,322	,553	,272	,944				
MON.	,884	,717	,553	,582	,728	,214	,847			
OR. ORG	,905	,704	,640	,638	,714	,289	,624	,839		
OR. GOV	,880	,596	,694	,579	,592	,337	,514	,495	,772	
POL	,894	,678	,501	,575	,610	,262	,577	,599	,601	,824

Legenda: CR = Confiabilidade composta AVE = variância média extraída Ações = Ações de TI Verde; Des. = Desempenho Ambiental; Exp. = Expertise Ambiental em TI; IMG. = Imagem Institucional; Mon. = Monitoramento da TI Verde; Or. Org. = Orientação Organizacional em TI; Or. Gov. = Orientação Governamental em TI; Pol. = Política Ambiental.

Fonte: Elaborado pela autora.

A validade discriminante se refere ao grau em que um construto e seus itens se distinguem dos outros construtos e seus respectivos itens, ou seja, se os construtos são independentes uns dos outros (HAIR et al., 2014). Esta validade foi testada e confirmada através do critério das cargas cruzadas, no qual se espera que a carga fatorial de cada indicador seja maior que todas as suas cargas cruzadas, assim como também pelo critério de que a raiz quadrada do AVE de cada construto seja maior do que todos os coeficientes de correlação na coluna correspondente. Isto sugere que os construtos estão mais fortemente correlacionados com os seus próprios indicadores do que com os outros construtos do modelo (FORNELL; LARKER, 1981).

Ao analisar-se a Tabela 12, é possível verificar que os valores (em negrito na diagonal) são maiores do que os valores absolutos de correlação com os elementos fora da diagonal em sua linha e coluna. De modo geral, os resultados da análise do modelo de mensuração indicam que os itens e construtos apresentaram confiabilidade e validade, sendo, portanto, medidas aceitáveis para o modelo estrutural.

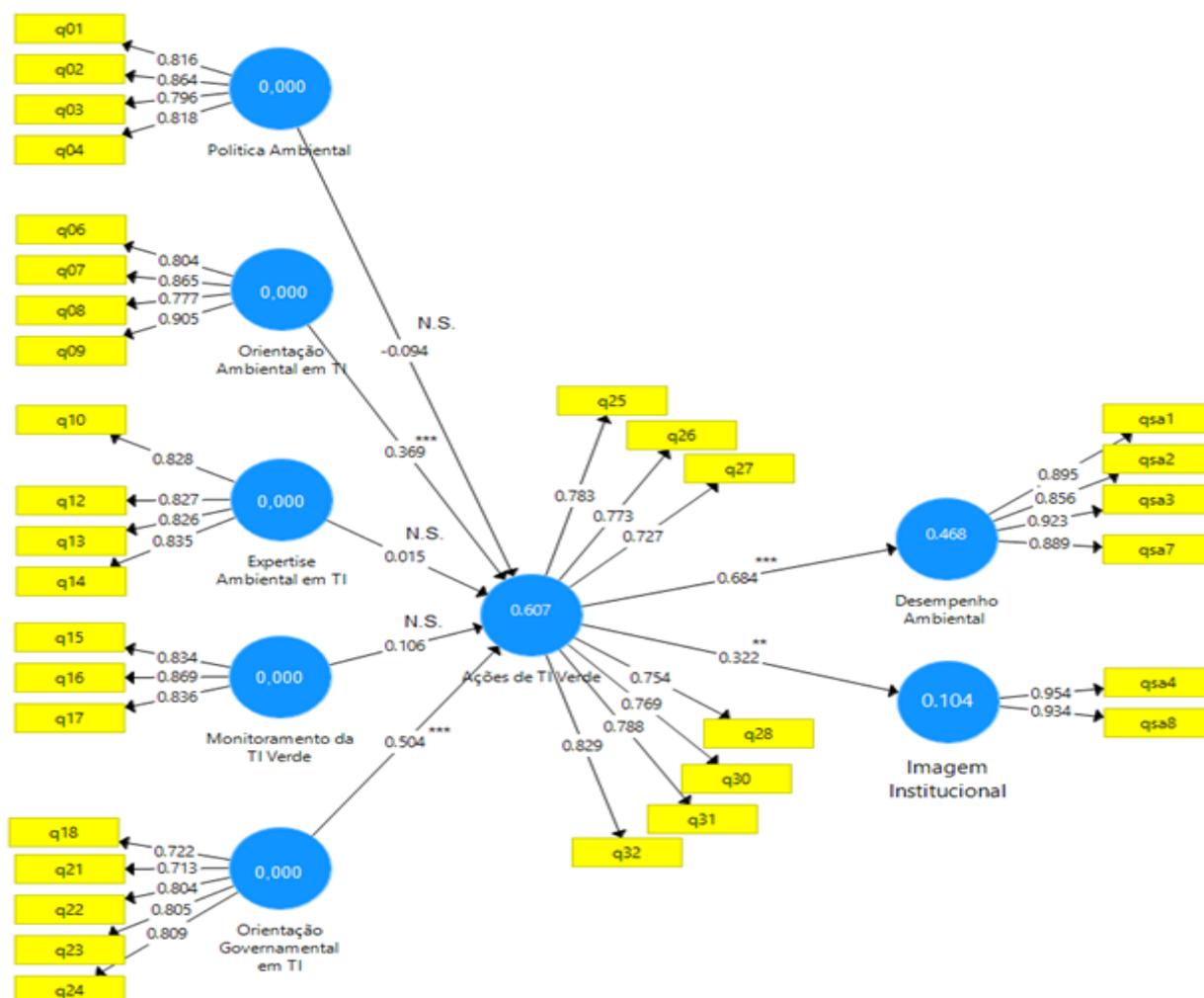
Os mesmos testes foram realizados modificando-se as variáveis dependentes **Desempenho Ambiental** e **Imagem Institucional** pelos construtos **Impacto Ambiental Positivo** e **Impacto Ambiental Negativo**, os quais apresentaram valores também satisfatórios (Apêndices IX e X).

4.2.2 Modelo Estrutural

Através do modelo estrutural é possível avaliar o relacionamento preditivo e causal entre os construtos do modelo. Assim, são estimados os coeficientes de caminho (β) e sua significância estatística (t) para testar possíveis hipóteses, como também são calculados os coeficientes de determinação (R^2) das variáveis endógenas, para avaliar a capacidade de previsão do modelo. De modo a se avaliar a consistência do modelo proposto nesta pesquisa e a significância estatística das conexões estabelecidas, adotou-se a técnica de *bootstrapping* com 500 simulações aleatórias. Esse procedimento é um tipo de reamostragem aleatória, na qual os dados originais são repetidamente processados com substituição para estimação do modelo (HAIR et al., 2005). Os resultados obtidos são os valores de t para cada ligação, sendo que para ser considerada significativa este valor deve ser superior a 1,96 ($p < 0,05$), o que representa um intervalo de confiança de 95%.

Ao analisar-se a Figura 5, percebe-se que a **Orientação Governamental** ($\beta = 0,50$; $p < 0,000$) e a **Orientação Ambiental em TI** ($\beta = 0,37$; $p < 0,000$) são as únicas variáveis independentes que influenciam significativamente a implementação de ações de TI Verde nas organizações públicas, destacando-se a orientação governamental como o principal preditor. Percebe-se, então, que quanto mais efetivas forem as atividades dessas duas dimensões, maior será o seu efeito na adoção de ações de TI Verde. Em outras palavras, quanto maior a orientação ambiental da organização, seja por iniciativa própria ou motivada pelo governo, mais efetiva será a implementação das ações de TI Verde na organização.

Figura 5 - Resultados do Modelo de Pesquisa 1 (Desempenho Ambiental e Imagem Institucional)



Legenda: $p > 0,05 = \text{N. S. (Não Significativo)}$; $p < 0,05 = *$; $p < 0,01 = **$; $p < 0,001 = ***$.

Fonte: elaborado pela autora.

O suporte da administração superior da instituição, nesse contexto, é um importante fator de sucesso, uma vez que é ela que deve determinar os caminhos e a direção das atitudes gerenciais (como a orientação organizacional para a adoção de práticas em TI Verde) da organização (DICK; BURNS, 2011). O entendimento da importância de realizar ações em prol da sustentabilidade ambiental e os benefícios que estas trazem é essencial para criar processos e práticas mais sustentáveis nas organizações (LUNARDI; ALVES; SALLES, 2012; MELVILLE, 2010). Da mesma forma, quanto maior for o incentivo ou a presença do Estado na criação de legislações, normativas e programas de sustentabilidade orientados ao meio ambiente, mais suscetível a organização estará para desenvolver ações

sustentáveis na área de TI. Há necessidade de as pessoas possuírem entendimento sobre como suas atividades provocam problemas ambientais e como a organização está comprometida em mudar essa situação. Este resultado está em consonância com o estudo de Pereira e Calgaro (2017 p.250) onde apontam que a conscientização da preservação ambiental e da concretização do desenvolvimento sustentável somente se dá quando forem feitas políticas públicas locais, onde o cidadão se sente participante do contexto e consegue vislumbrar o real impacto de suas atitudes com o meio ambiente. A orientação ambiental estando desenvolvida internamente na instituição incita a execução de ações que demonstram uma latente consideração com as questões ecológicas, ou seja, com a racionalização de energia, insumos (papel, equipamentos e etc.) (MAÇANEIRO et al., 2015), além da gestão do lixo eletrônico e implementação de práticas voltadas para a virtualização de equipamentos, de forma a evidenciar o papel da TI Verde, enquanto responsável pela redução dos efeitos negativos gerados pelo seu uso e descarte, tanto nas organizações quanto na sociedade. Pereira (2009) argumenta que a conscientização ambiental sobre o uso racional dos equipamentos, bem como a orientação dada aos funcionários quanto à adoção e uso de novas tecnologias que beneficiem o meio ambiente e tornem a instituição mais sustentável são passos importantes para a implantação eficaz de práticas sustentáveis dentro das organizações.

Quanto à **Orientação Governamental** e sua influência no desenvolvimento de ações sustentáveis, Dolci et al. (2013) afirmam que diferentes propriedades institucionais influenciam os atores humanos na sua interação com a tecnologia – projetando-a, desenvolvendo-a, apropriando-a e modificando-a. Os autores elencam que dentre as propriedades institucionais das organizações estão dimensões organizacionais como estratégias de negócios, ideologias, cultura, mecanismos de controle, assim como pressões ambientais, entre elas: as regulamentações governamentais, as normas profissionais, o estado de conhecimento da tecnologia e as condições socioeconômicas. A constante cobrança governamental para que as instituições reduzam seu custo operacional e seu dano ambiental gera a necessidade de buscar formas de ação que não tenham custos elevados e que diminuam o dano ambiental, tornando possível às organizações implementarem pequenas ações como: desligar a luz ao sair do recinto, desligar o computador, imprimir de forma mais consciente e frente-e-verso, etc.

Dias (2011) aponta que ações governamentais em prol da sustentabilidade ambiental têm sido catalisadoras de mudanças comportamentais e paradigmáticas junto à sociedade, visando um consumo responsável através do uso do poder de compra do Governo e da proteção ao meio ambiente e desenvolvimento econômico e social (que considera critérios ambientais, econômicos e sociais, em todos os estágios do processo de contratação, impelindo os gestores públicos a considerarem variáveis de sustentabilidade em suas aquisições).

Zhu e Sarkis (2007) apontam que a pressão coercitiva derivada de órgãos reguladores ocorre principalmente nos campos mais regulamentados. Por esse motivo, questões ambientais são consideradas pressões externas à organização (neste caso, o Estado), que forçam o gestor supremo a implementar ações que visem melhorar o desempenho ambiental da sua instituição. Nesse sentido, a pesquisa evidenciou que quando as instituições públicas são incentivadas ou pressionadas pelo governo a adotar tecnologias computacionais mais limpas e eficientes, mais ações de TI Verde são implementadas. Gholami et al. (2013) afirmam que a TI Verde pode mudar devido à pressão dos órgãos reguladores, fornecedores e clientes. Os clientes, no caso das instituições públicas, são a própria sociedade.

Os valores do R^2 , por sua vez, avaliam a porção da variância dos construtos dependentes que é explicada pelo modelo estrutural. Para a área de Ciências Sociais e Comportamentais, Cohen (1988) sugere que um R^2 igual a 0,02 seja classificado como efeito pequeno, R^2 superior a 0,13, como efeito médio, e R^2 supere a 0,26, como efeito grande. Conforme a figura 5, pode-se afirmar que os construtos **Política Ambiental**, **Expertise Ambiental em TI**, **Orientação ambiental em TI**, **Monitoramento em TI Verde** e **Orientação governamental** conseguem, de forma conjunta, explicar 60,7% da variância presente na implementação de Ações de TI Verde, representando, portanto, um elevado grau de explicação.

Tendo em vista as ligações estabelecidas e testadas entre os construtos (Figura 5), constatou-se que a **Política Ambiental**, o **Monitoramento da TI Verde** e a **Expertise Ambiental em TI** não exercem impacto significativo sobre a adoção de ações de sustentabilidade na área de TI ($p > 0,05$). Isso significa dizer que a organização possuir políticas ambientais bem definidas com metas e prazos, monitorar, controlar e gerenciar o consumo de equipamentos e conhecer o que

existe de novidades tecnológicas ambientalmente sustentáveis no mercado não tem influenciado (positivamente ou negativamente) de forma significativa a adoção de ações sustentáveis na área de TI da organização. O que se percebe é que a efetividade de ações ambientalmente corretas e as aquisições de equipamentos tecnológicos mais limpos e eficientes não têm sido influenciadas pela presença ou pela falta de políticas ambientais nas instituições públicas, nem pelo fato da organização estar gastando mais ou menos insumos (seja energia, papel, etc.), nem pela identificação de tecnologias mais modernas, limpas e eficientes no mercado.

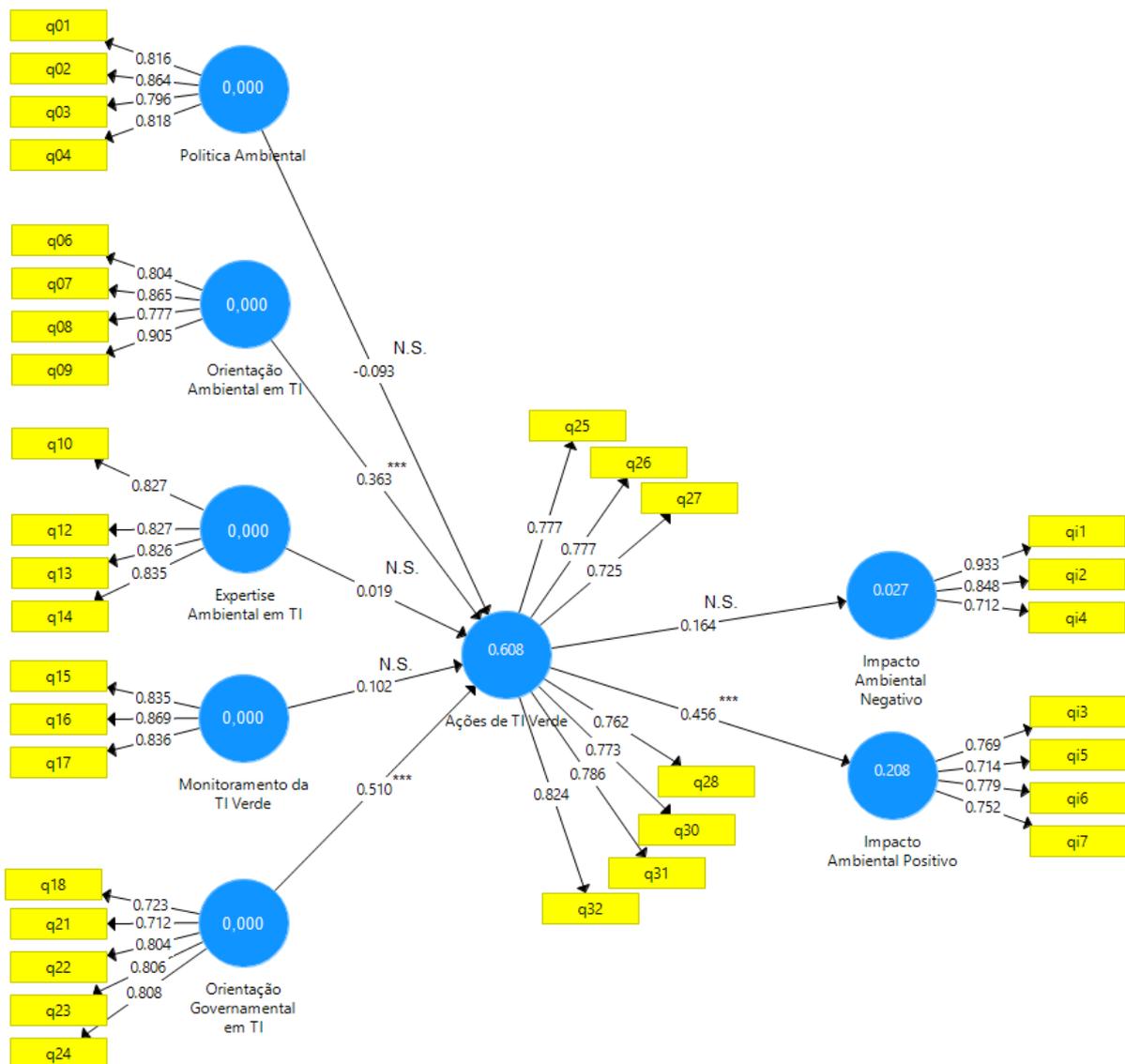
Quanto à efetividade das **Ações de TI Verde**, o modelo evidencia uma forte associação entre a implementação dessas ações e o seu impacto, tanto no **Desempenho Ambiental** ($\beta = 0,68$; $p < 0,001$) quanto na **Imagem Institucional** ($\beta = 0,32$; $p < 0,01$), sugerindo que quanto mais intensas forem essas ações, maior será o impacto positivo no desempenho ambiental e na imagem da instituição, surtindo efeito com maior intensidade no **Desempenho Ambiental**.

O modelo mostra que as ações de TI Verde conseguem explicar 46,8% da variância existente do construto **Desempenho Ambiental** e 10,4% da variância existente da **Imagem Institucional**. Percebe-se, então, que a boa implementação dessas práticas tem reduzido o desperdício das operações envolvendo equipamentos computacionais e o impacto ambiental proporcionado pela TI, assim como melhorado a reputação e imagem institucional. Almeida et al. (2000) afirmam que é uma unanimidade entre os gestores a percepção que a gestão ambiental concede um grande retorno para todos os tipos de organizações, seja reduzindo ou até eliminando o desperdício, seja melhorando sua imagem institucional, diminuindo os custos de seus processos ou, ainda, construindo uma cultura baseada em valores ambientais. Claro, Claro e Amâncio (2008) corroboram afirmando que a adoção de práticas ambientais pode ter como um benefício estratégico garantir uma melhoria na imagem institucional, assim como Santana (2018) afirma que a utilização dessas medidas sustentáveis fornece para as empresas uma maior visão do uso da TI, fazendo com que elas adquiram maior visibilidade e credibilidade.

Ao analisar-se o impacto da adoção da TI Verde na Sustentabilidade Ambiental através da segunda abordagem – mensurada pelos Impactos Ambientais Positivos e Impactos Ambientais Negativos (Figura 6), percebe-se que, assim como no primeiro modelo apresentado, a **Orientação Governamental** ($\beta = 0,51$; $p <$

0,001) e a **Orientação Ambiental em TI** ($\beta = 0,36$; $p < 0,001$) aparecem como as únicas variáveis que influenciam significativamente a implementação de **Ações de TI Verde** nas instituições públicas.

Figura 6 - Resultados do Modelo de Pesquisa 2 (Impacto Ambiental Positivo e Impacto Ambiental Negativo)



Legenda: $p > 0,05 = N. S.$ (Não Significativo); $p < 0,05 = *$; $p < 0,01 = **$; $p < 0,001 = ***$.

Fonte: elaborado pela autora.

Quanto ao impacto das **Ações de TI Verde** na Sustentabilidade Ambiental, percebe-se que estas têm reflexo apenas nos aspectos referentes ao **Impacto Ambiental Positivo** da TI Verde ($\beta = 0,46$; $p < 0,001$), seja aumentando o número de videoconferências e processos de digitalização, o uso de papel reciclado e da impressão frente e verso. Já a diminuição do consumo de energia, dos gastos com

insumos e do lixo eletrônico gerado, considerados como impactos ambientais negativos, as ações de TI Verde implementadas pelas instituições públicas não têm contribuído de forma significativa ($\beta = 0,16$; $p > 0,05$). O modelo mostra que as ações de TI Verde possuem um efeito moderado (20,8%) quanto ao impacto positivo causado no meio ambiente.

Matsuda e Pinochet (2017) afirmam que os impactos das tecnologias de informação no meio ambiente têm aspectos positivos e negativos. Shultz e Silva (2012) complementam afirmando que enquanto há grandes oportunidades de ganhos de recursos por meio da difusão destas tecnologias, muitas oportunidades geradas pelas mesmas tecnologias irão provocar mudanças adicionais no longo prazo. Cabe ressaltar que a conduta de TI Verde genuína (decorrente de valores ambientais vigentes na instituição) é distinta daquelas práticas ditadas pelo objetivo de redução de custos e que são comunicadas como TI Verde. O grande desafio das instituições em prol da sustentabilidade ambiental efetiva e eficiente, que se torna frequentemente inevitável é, por vezes, sacrificar o desempenho financeiro organizacional em prol do comprometimento com a sustentabilidade (SHULTZ; SILVA, 2012).

Os Impactos Ambientais Positivos proporcionados pela TI Verde são expressivos. Entre eles pode-se elencar a substituição de reuniões presenciais pelo uso de videoconferências, que evitam o deslocamento dos profissionais, eliminam os custos e os danos do transporte de pessoas, bem como reduzem os gastos com telefonia, diárias e passagens, ou gasolina e manutenção veicular, além de não necessitar da disponibilidade do servidor para deslocamentos (LUNARDI; SIMÕES; FRIO, 2014).

A substituição do papel impresso pelo documento eletrônico e a digitalização é outro benefício trazido pela adoção da TI Verde nas instituições públicas. Nesse sentido, Soares et al. (2017) e Hsu e From (2016) apresentam algumas atitudes tomadas pelas instituições públicas que merecem ser citadas por sua atual efetivação e por servirem de modelo para outros órgãos e entidades, são elas: a virtualização dos processos no judiciário, a disponibilização eletrônica da pauta do dia no Legislativo e a substituição do uso de documentos em papel pelo meio eletrônico, evitando a derrubada de muitas árvores e gerando, do mesmo modo, economia para a Administração. No executivo, pode-se citar a implantação do

Sistema Eletrônico de Informações – SEI, pelo Ministério do Planejamento, que objetiva redefinir o modelo de trabalho, promovendo a eficiência da gestão e economia para os cofres públicos.

Lunardi, Simões e Frio (2014) apontam que ao se adotar a TI Verde em práticas associadas à impressão são percebidos benefícios como: redução de custos, economia de espaço e economia de papel, sendo estes proporcionados especialmente pela digitalização dos documentos, pelo monitoramento de impressões e pelas impressões frente-e-verso. Jayo (2010) aponta que o uso adequado de recursos tecnológicos poderá habilitar os mais diversos setores da economia a reduzirem outras formas de emissão. Apesar de a TI emitir grande quantidade de CO², através da adoção da TI Verde, ela pode ajudar outras organizações a deixarem de emitir quantidades ainda maiores.

Quanto aos impactos ambientais negativos da TI, estes não têm sido impactados pelas práticas de TI Verde adotadas pelas organizações públicas. Ao se analisar o aumento do gasto com insumos de informática, é importante destacar que o uso da TI está cada vez mais inserido nos processos organizacionais, tanto nas atividades de gestão e planejamento, quanto ao relacionamento com clientes, fornecedores, governo e consumidores (SOUZA, 2004). Nesse sentido, Penha e Paschoalin Filho (2017) identificaram que para que ocorra a redução de consumo sobre os insumos é necessário integrar ações de monitoramento (gerenciamento), ou ainda realizar configurações nos equipamentos, como por exemplo: para a diminuição do consumo de tonner é necessária a modificação da programação do modo de impressão, ou seja, de normal para econômico, possibilitando um rendimento maior deste insumo. Suckow (2011) argumenta que a falta de uma política organizacional metódica em relação às impressões de documentos pode ocasionar relativo dano ao meio ambiente, que pode ser agravado quando se trata de organizações públicas, onde a impressão de documentos é fonte de impacto ambiental de expressão, além de demandar um maior gasto de dinheiro público com estes insumos. O autor aponta que em se tratando de organizações públicas, conscientizar os funcionários e adotar rotinas padronizadas orquestradas por ações de TI Verde de modo a produzir impressões sustentáveis, torna-se uma questão viável a ser adotada.

Quanto ao aumento do lixo eletrônico, Hsu e From (2016) afirmam que na mesma escala que o desenvolvimento tecnológico vem crescendo, aumenta a produção do lixo eletrônico. É possível perceber que, ano após ano, toneladas de material descartado têm se tornado uma grande preocupação para a sociedade mundial, não sendo apenas um problema ambiental, mas também de saúde pública, tendo em vista os perigos que os componentes representam, se descartados de forma inadequada. Em 2010, mais de 13 milhões de computadores foram vendidos no Brasil, que passou a ocupar a quarta posição no ranking mundial dos países que mais vendem PCs (IDC, 2011). A preocupação passa a ser para onde irão todos esses equipamentos daqui a dez anos. Boechat (2015) afirma que a indústria de eletrônicos no Brasil, em geral, vem crescendo exponencialmente, o que demonstra indicadores preocupantes, uma vez que, em média, cada brasileiro produz 7 kg de lixo eletrônico por ano, descartando computadores, monitores, teclados e notebooks, o que totaliza 1,4 milhões de toneladas por ano. O autor estima que, segundo pesquisa do Instituto Universitário das Nações Unidas para o Estudo Avançado da Sustentabilidade (UNU-IAS), em 2018, os latino-americanos deverão jogar no lixo 4.800 toneladas de lixo eletrônico ou *e-waste*, representando 10% do total global, assemelhando-se ao registrado em 2014, quando a América Latina produziu 3.900 toneladas de resíduos desse tipo. O autor chama atenção que o índice de crescimento anual do lixo eletrônico brasileiro, 6%, é maior do que os 5% do resto do mundo.

Para minimizar o impacto ambiental negativo do lixo eletrônico, pode-se inspirar-se no caso da Universidade de São Paulo (USP), no qual os resíduos de informática encontram o correto reaproveitamento na cadeia produtiva, evitando que sejam descartados na natureza, e os equipamentos ainda em condições de uso são avaliados e enviados a projetos sociais, atendendo à população mais carente no acesso à informação e à educação, ou ainda, iniciativas como o projeto encabeçado pela canadense Nicola Harper, que utiliza teclados, disquetes, CDs, placas de circuitos, entre outros materiais, para transformá-los em joias e objetos de decoração, sendo vendidos através de um site⁷.

Quanto ao aumento do impacto ambiental negativo oriundo do aumento do consumo de energia por equipamentos computacionais, Batista (2017 p. 2) ressalta

⁷ <http://www.geekware.ca/>

o uso massivo de processos automatizados pelas organizações como um dos principais fatores que provocam graves consequências e impactos ambientais, e apresenta o estudo feito por Stauffer (2013), em que foi constatado que cerca de três bilhões de eletrônicos existentes no mundo representam cerca de 1% do consumo de energia global, e se adicionados os 30 milhões de servidores espalhados pelo mundo, o cálculo sobe para 1,5% do consumo de energia global. Batista (2017) aponta que essa expansão da utilização da internet, dos *smartphones* e da computação em geral tem causado o aumento do consumo energético. Morales (2007) afirma que uma alternativa viável para a redução do consumo energético seria a ativação da função *Energy Star*, presente na maioria dos computadores, que reduz automaticamente a energia consumida pelos equipamentos de escritório, uma vez que inativa os computadores ligados quando estão ociosos. Ressalta-se que essa redução não interfere na performance e nas funcionalidades da máquina, sendo uma ferramenta de ganho ambiental a ser utilizada nas organizações (MORALES, 2007).

4.3 Comportamento das Instituições Públicas quanto ao uso da TI e seu impacto no Meio Ambiente

Promover o crescimento das organizações sem que haja a degradação do meio ambiente é uma das premissas da TI Verde, que deverá ser utilizada de maneira sustentável, além de buscar sempre a minimização dos danos gerados ao meio ambiente (SANTANA, 2018). Neste estudo foi possível identificar que as instituições públicas ainda estão em um estágio intermediário quanto às suas iniciativas e preocupações ambientais relacionadas às atividades de TI (Tabela 13).

De modo geral, percebe-se um leve predomínio das iniciativas relacionadas ao **Monitoramento da TI Verde** (3,12), com destaque para o controle dos custos envolvidos na manutenção dos equipamentos computacionais (3,48). Kettl (2000) aponta que o conceito de avaliação (monitoramento) das ações governamentais, assim como o de planejamento, emerge devido às transformações no papel do Estado, concomitantemente à adoção de políticas sociais e à consequente necessidade de analisar os custos e as vantagens de suas intervenções.

Tabela 13 – Análise Descritiva: variáveis independentes

Itens	Indicadores	N	Média	Desvio Padrão
	Monitoramento da TI Verde		3,12	
q16	A minha organização controla os custos com manutenção dos equipamentos computacionais.	147	3,48	1,18
q17	A minha organização gerencia o desempenho dos equipamentos computacionais.	149	3,17	1,2
q15	A minha organização gerencia o consumo de energia das diferentes tecnologias computacionais.	147	2,67	1,13
	Orientação Governamental		3,08	
q22	A minha organização segue orientações e regulamentações para compras sustentáveis.	147	3,36	1,15
q24	A minha instituição recomenda seguir os programas ambientais criados pelo governo federal (ex: A3p, Esplanada sustentável).	147	3,05	1,14
q18	A minha organização é incentivada pelo governo para adquirir tecnologias computacionais mais limpas e eficientes.	147	3,04	1,24
q23	A minha organização é pressionada pelo governo para adotar tecnologias computacionais mais limpas e eficientes.	145	3,04	1,09
q21	A minha organização implementa programas de gestão que visam a sustentabilidade e cuidado com o meio ambiente (ex: A3p, Esplanada sustentável).	146	2,94	1,26
	Políticas Ambientais		3,05	
q4	A minha organização possui critérios de cuidado com o meio ambiente bem definidos.	148	3,25	1,09
q1	A minha organização procura parceiros comerciais que têm preocupações ambientais	148	3,14	1,15
q2	A minha organização possui estratégias e políticas para utilização de recursos naturais (ex. água, luz, papel).	149	3,11	1,12
q3	A minha organização possui estratégias e políticas ambientais bem definidas.	149	2,70	1,08
	Orientação Ambiental em TI		3,01	
q8	A minha organização faz comunicação constante para apagar a luz ao sair, usar o modo descanso e desligar o computador após o seu uso.	148	3,30	1,32
q7	A minha organização faz recomendações aos funcionários de como economizar energia com os produtos computacionais.	148	3,08	1,24
q6	A minha organização informa constantemente aos funcionários sobre a forma correta de descartar insumos e equipamentos computacionais.	147	2,83	1,34
q9	A minha organização faz campanhas de conscientização sobre o uso racional dos recursos computacionais, junto aos funcionários.	149	2,81	1,27
	Expertise Ambiental em TI		2,97	
q12	A minha organização tem conhecimento sobre como diferentes tecnologias computacionais podem funcionar de forma mais eficiente.	148	3,28	1,16
q10	A minha organização tem conhecimento sobre as tecnologias computacionais mais limpas e eficientes existentes no mercado.	148	3,06	1,12
q13	A minha organização busca identificar casos de outras organizações que economizaram energia e dinheiro, através da utilização de tecnologias computacionais mais limpas.	146	2,83	1,12
q14	A minha organização recorre a diferentes fontes para identificar tendências computacionais mais limpas e econômicas (ex. seminários, congressos, livros, reportagens, consultorias)	148	2,72	1,08
	Ações de TI Verde		3,34	

q27	A minha organização busca prolongar a vida útil dos seus produtos de informática (ex. upgrade, redistribuição, reutilização de peças).	146	3,71	1,11
q28	A minha organização possui produtos computacionais eficientes em termos de energia.	144	3,42	0,97
q30	A minha organização adquire equipamentos computacionais com tecnologias que causem menor dano ambiental.	146	3,39	1,05
q26	A minha organização tem feito suas últimas aquisições tecnológicas levando em consideração a eficiência energética.	147	3,31	1,24
q31	A minha organização adquire produtos computacionais sem materiais perigosos (ex. mercúrio, chumbo) e/ou reciclados.	146	3,30	1,10
q32	A minha organização implementa estratégias para melhor utilização dos produtos computacionais (ex. função repouso, stand by, função hibernar, etc.).	146	3,25	1,16
q25	A minha organização imprime de forma consciente, avaliando a real necessidade de cada impressão.	147	3,00	1,33

Fonte: elaborado pela autora

Bonomo (2008) lembra que, antigamente, o controle era realizado somente quanto a aspectos relacionados com a legalidade dos atos administrativos. Nos dias atuais, com o advento da reforma da Administração Pública, que passa do primado dos processos para a priorização dos resultados, o monitoramento e a avaliação assumem uma condição estratégica em todo o ciclo da gestão pública, e o direito dos administrados não se limita a fiscalizar eventual ilegalidade na gestão pública, mas também verificar se a destinação dos recursos, além de lícita, tem sido adequada, razoável, moral e eficiente (BONOMO, 2008; KETTL, 2000). Passos (2012) complementa afirmando que a Administração Pública se viu obrigada a tornar-se mais efetiva e eficiente no controle dos gastos públicos, realizando de forma automatizada o gerenciamento dos custos das atividades (rotinas) realizadas pelas organizações. Nesse aspecto, entende-se que tanto para o setor privado, quanto para o setor público, a energia elétrica é essencial, que seu custo impacta diretamente nos custos de produtos e serviços, e que a forma como é usada, bem como o custo pelo qual é adquirida reflete diretamente nos custos finais dos serviços prestados (SILVA, 2014), representando o principal custo associado à TI.

No entanto, o gerenciamento do consumo de energia das tecnologias computacionais ainda tem sido pouco realizado pelas instituições públicas (2,67). Rocha (2012) aponta que para a implantação de um processo de governança energética eficiente nas instituições públicas é importante que os gestores públicos tenham ciência da necessidade de definir e formalizar uma estrutura gerencial mínima, compatível com a quantidade e diversidade de instalações e equipamentos,

para desenvolvimento de atividades de pesquisa e análise de soluções inovadoras e de melhores práticas utilizadas na racionalização de energia (levando-se em conta o consumo e as perdas), identificação, priorização, formulação, implementação e gerenciamento de projetos, além de instaurar um processo de gestão fortemente institucionalizado para se evitar a descontinuidade dos trabalhos e a desmobilização dos servidores.

Em seguida, aparecem as iniciativas referentes à **Orientação Governamental** (3,08), com destaque para o cumprimento de orientações e regulamentações para compras sustentáveis (3,36). Conforme Cavalcanti et al. (2017), as Compras Públicas Sustentáveis (CPS) constituem um dos principais temas abordados no Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentáveis (PPCS), publicado em 2011 pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), sendo consideradas como um instrumento apto à promoção de mudanças nos padrões de produção e consumo em âmbito nacional, de forma a torná-los mais sustentáveis, a partir do uso do poder de compra governamental. Em seu estudo, Dias et al. (2017) apontam que a principal influência governamental na adoção da TI Verde é sentida no processo de compra de produtos eletrônicos sustentáveis. Nesta pesquisa, a recomendação institucional para seguir os programas ambientais criados pelo governo federal (3,05), o incentivo (3,04) e a pressão (3,04) do governo para a adoção de tecnologias mais limpas e eficientes pela organização mostraram-se desenvolvidas de forma moderada. Dias et al. (2017) ainda apresentam a exigência de cumprimento de leis e regulamentações como uma pressão coercitiva para a adoção da TI Verde nas organizações, ressaltando que nenhum dos entrevistados em sua pesquisa conhecia leis específicas sobre TI Verde, sugerindo iniciativas mais consistentes do governo federal para melhorar a regulamentação das práticas de TI Verde.

Molla, Abareshi e Cooper (2014) apontam que os problemas de TI e a sustentabilidade do meio ambiente envolvem o comportamento humano e o mais amplo contexto social, organizacional e ambiental e requerem ações de cima para baixo que dependem, por exemplo, de legislações de órgãos governamentais. Nesse sentido, a implementação de programas de gestão que visem à sustentabilidade e o cuidado com o meio ambiente foi considerada a prática menos efetiva desse construto (2,94). Ansanelli (2011) aponta que as organizações

brasileiras estão sendo pressionadas pelo mercado internacional para aderir a uma diminuição de poluentes em toda cadeia produtiva, e que um desafio das mudanças de processo pode estar associado às dificuldades de substituição de materiais perigosos e significa que a redução de substâncias perigosas é complexa. Ainda assim, nas instituições públicas, analisando-se do ponto de vista gerencial, o campo para a realização de ações voltadas à preservação ambiental é grande, podendo estas estabelecer comparações entre investimentos necessários para controlar a degradação ambiental e os custos potenciais da degradação provocada nas ações de rotina, a curto, médio e longo prazo, seja na recuperação ou mitigação dos impactos, seja na forma de indenizações ou compensações à sociedade pelos danos causados. Podem utilizar-se de estimativas de gastos com a implantação dos procedimentos e das tecnologias condizentes para atendimento aos padrões legais e normativos e dos possíveis custos e benefícios contingentes ou intangíveis, bem como mapear os aspectos mais nocivos de sua atividade, entre outros.

Similarmente, aparecem as iniciativas referentes à **Política Ambiental** (3,05), com destaque no fato da organização possuir critérios de cuidado com o meio ambiente bem definidos (3,25). A adoção de critérios de sustentabilidade deve ser uma boa prática adotada pelas organizações públicas e privadas (SILVA; GUIMARÃES; SILVA, 2012). Couto e Coelho (2015) apontam que nas contratações governamentais, em nível federal, a adoção de critérios de sustentabilidade foi autorizada pela Instrução Normativa SLTI/MPOG nº.1, de 19 de janeiro de 2010, a qual estabeleceu as diretrizes para a atuação do gestor público. Entretanto, a responsabilidade pela escolha de determinado bem, serviço ou obra continuou a cargo do gestor público, que atua de forma discricionária e, muitas vezes, não dispõe de ferramentas objetivas suficientes para poder valorar os ganhos ou danos ambientais de suas escolhas e, por conseguinte, para conduzir a implementação da política pública. Tal política vem sendo aperfeiçoada e integrada a outras ligadas à sustentabilidade na administração. A pesquisa apontou que a presença de estratégias e políticas ambientais bem definidas ainda precisa ser melhor trabalhada pelas instituições públicas, apresentando uma média bem abaixo das demais (2,70).

Logo abaixo, aparecem as iniciativas relacionadas à **Orientação Ambiental em TI** (3,01), com destaque para as iniciativas de apagar a luz do ambiente ao sair, ativar o modo descanso em computadores e desligar equipamentos computacionais

que não estejam sendo utilizados (3,30). A adoção destas ações está relacionada ao ambiente interno das organizações como recursos humanos e suas capacidades. Se esses fatores não forem desenvolvidos pela instituição na quantidade apropriada e na qualidade necessária, a organização pode tornar-se incapaz de agir de forma integrada para a preservação ambiental, mesmo tendo todas as condições necessárias para tal (LUNARDI; ALVES; SALLES, 2014; OZTURK et al. 2011). Segundo Ozturk et al. (2011, p. 8), “quando a alta administração é fortemente favorável a iniciativas ambientalmente sustentáveis, a extensão da TI Verde nas organizações deve ser significativamente maior”. Integrar as políticas, programas e práticas ambientais intensamente em todos os negócios são elementos indispensáveis da administração em todas as suas funções (BARBIERI, 2007).

Atualmente, os sistemas operacionais possuem modos de economia que são ativados quando o computador fica ocioso; entretanto, muitas pessoas não se adaptam com essa funcionalidade (GONÇALVES; IAIONE; GONÇALVES, 2010). Para estas pessoas, a comunicação e o lembrete organizacional podem ser mais efetivos. Nesta pesquisa, identificou-se também que as campanhas de conscientização por parte da organização para orientar os funcionários sobre o uso racional dos recursos computacionais são pouco utilizadas (2,81), assim como informar os servidores quanto à forma correta de descartar insumos e equipamentos computacionais (2,83). Paavola (2001) afirma que políticas públicas e orientações em níveis mais estratégicos da organização podem servir como catalisadores no processo de redução do impacto ambiental produzido pelas organizações.

Cavalcanti et al. (2017) apontam que para o melhor desenvolvimento das ações sustentáveis, no caso dos gestores públicos, devem ser capacitados não apenas os servidores que atuam na elaboração de editais de compras, como comumente acontece, mas também aqueles responsáveis pelo recebimento de materiais e pela gestão e fiscalização dos contratos de serviços, de forma a torná-los aptos a realizarem as verificações relativas ao cumprimento dos requisitos socioambientais e para que os mesmos tenham as informações necessárias para proceder durante todo ciclo de vida dos bens e serviços. No estudo realizado por Kruger et al. (2011), constatou-se que a principal dificuldade encontrada para adesão de programas governamentais de sustentabilidade, como o A3P, está

relacionada às práticas de contratação de serviços e fornecedores que atendem as práticas de sustentabilidade.

Por fim, aparecem as iniciativas relacionadas à **Expertise Ambiental em TI** (2,97), destacando-se o conhecimento das organizações sobre como diferentes tecnologias computacionais podem funcionar de forma mais eficiente, com uma média levemente mais elevada que o ponto intermediário da escala utilizada (3,28). Considerando que o serviço público existe para atender o interesse social e que é nos serviços prestados à sociedade que o Estado alcança a legitimidade, é importante que os servidores estejam cientes do que o mercado tecnológico oferece para melhorar as condições de prestação destes serviços (POLI; HAZAN, 2013; LACERDA, 2013). Para auxiliar na gestão da sustentabilidade ambiental, muitas organizações estão dispostas a pagar por uma opinião especializada, precisamente porque ela responde a necessidades que não poderiam ser tratadas adequadamente de outro modo, tamanha sua importância para a tomada de certas decisões estratégicas (LÉTOURNEAU, 2014). Apesar disso, foi constatado que a busca por tendências computacionais mais limpas e econômicas em diferentes fontes de conhecimento (como seminários, congressos, livros, reportagens, consultorias, etc.) é baixa (2,72).

Com relação à adoção das **Ações de TI Verde** (3,34), as organizações públicas parecem estar atuando mais intensamente na busca por prolongar a vida útil de seus produtos de informática (3,71). Um fenômeno atual em relação ao ciclo de vida dos produtos denomina-se obsolescência programada. Esse fenômeno consiste em lançar no mercado determinados produtos com tempo de vida propositalmente definido, de forma a garantir sua “descartabilidade”. O gestor público deve pensar o consumo responsável dos produtos considerando o seu descarte, e a Administração Pública, através de seu poder de compra, deve afastar a possibilidade de aquisição dos produtos com obsolescência programada, buscando em contrapartida aumentar a vida útil de seus bens (SILVA; GUIMARÃES; SILVA, 2012).

A busca por equipamentos computacionais mais eficientes em termos de energia (3,42) e com tecnologias que causem menor dano ambiental (3,39) também são fatores que se mostraram presentes nas organizações pesquisadas. O governo tem investido esforços em utilizar as compras públicas sustentáveis (SILVA;

GUIMARÃES; SILVA, 2012). Segundo a Cartilha da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), as Compras Públicas Sustentáveis consistem naquelas em que se tomam atitudes para que o uso dos recursos seja o mais eficiente possível. Isso envolve integrar os aspectos ambientais em todos os estágios dos processos de compra, evitar compras desnecessárias e identificar produtos mais sustentáveis que cumpram as especificações de uso requeridas. Logo, não se trata de priorizar produtos apenas devido a seu aspecto ambiental, mas sim considerar seriamente tal aspecto, juntamente com os tradicionais critérios de especificações técnicas e preço.

Um ponto que ainda precisa melhorar bastante é a impressão consciente (3,00), considerando que a Administração Pública desempenha papel de destaque na orientação dos agentes econômicos, e na adoção dos padrões do sistema produtivo e do consumo de produtos e serviços ambientalmente sustentáveis. É importante a adoção de ações como a impressão frente-e-verso de documentos, incluindo as correspondências oficiais; a impressão dupla por folha e, no que couber, a utilização do papel reciclado, entre outras (SANTOS, 2017).

Quanto à percepção do impacto da TI Verde na organização, identificou-se que a adoção de práticas ambientalmente corretas na área de TI proporciona ganhos mais expressivos em termos de **Imagem Institucional** (4,04) do que de **Desempenho Ambiental** (3,17), da mesma forma que potencializa mais os **Impactos Ambientais Positivos** (3,57) da TI do que minimiza os **Impactos Ambientais Negativos** (3,18) (Tabela 14).

Tabela 14 – Análise Descritiva: variáveis dependentes

Itens	Indicadores	n	Média	Desvio Padrão
	Modelo 1			
	Imagem Institucional		4,04	
qsa4	Considero que a utilização de TIs mais limpas e eficientes ajuda a melhorar a reputação da instituição.	147	4,05	1,09
qsa8	Considero que a utilização de TIs mais limpas e eficientes ajuda a melhorar a imagem da instituição na sociedade.	147	4,03	1,03
	Desempenho Ambiental		3,17	
qsa1	Considero que os esforços realizados pela instituição têm reduzido o desperdício das operações envolvendo equipamentos computacionais.	146	3,34	1,12
qsa7	Considero que os esforços realizados pela instituição têm aumentado a eficiência das operações envolvendo equipamentos computacionais.	146	3,32	1,08

qsa3	Considero que os esforços realizados pela instituição têm diminuindo o impacto ambiental proporcionado pela TI.	145	3,15	1,13
qsa2	Considero que os servidores da instituição têm se mostrado preocupados com o impacto ambiental proporcionado pela TI.	147	2,92	1,17
Modelo 2				
Impacto Ambiental Positivo			3,57	
qi3	A digitalização de documentos.	146	4,03	1,02
qi7	Considerando as impressões realizadas, o uso de impressão frente-e-verso.	147	3,69	1,06
qi6	A realização de reuniões virtuais de trabalho (videoconferência, webconferência).	145	3,65	1,12
qi5	Considerando as impressões realizadas, a utilização de papel reciclado.	147	2,92	1,09
Impacto Ambiental Negativo			3,18	
qi2	Considerando a utilização de equipamentos de informática, a produção de lixo eletrônico (computadores, monitores, impressoras, teclados, baterias).	146	3,24	1,09
qi4	Considerando a utilização de equipamentos de informática, o gasto de insumos (com tonner, papel, cartucho, etc.).	147	3,15	1,06
qi1	Considerando a utilização de equipamentos de informática, o consumo de energia (com computadores).	145	3,14	0,96

Fonte: elaborado pela autora

Os respondentes da pesquisa percebem que a reputação (4,05) e a imagem (4,03) institucional são beneficiadas quando a organização se utiliza de TIs mais limpas e eficientes. Esse resultado é confirmado pelos estudos de Murugesan (2008), Chou e Chou (2012), Lunardi et al. (2014a) e Gholami et al. (2013), que também acharam que um dos benefícios gerados pela adoção da TI Verde é a promoção da imagem corporativa. Chou e Chou (2012) ressaltam que a adoção da TI Verde pode gerar benefícios como redução de gastos e melhoria da imagem organizacional para os mais diversos tipos de organizações.

Segundo Oliveira Filho (2002, p. 51):

“a proteção ao meio ambiente no entorno da organização, a identificação do cumprimento às leis e políticas ambientais e o aumento da consciência ambiental de todos os colaboradores da empresa melhora a imagem institucional da empresa, dentre outras”.

Jenkin et al. (2011) classificam as instituições de acordo com seu grau de desenvolvimento nas ações de sustentabilidade em quatro categorias, sendo “0” para organizações que praticam “*Greenwashing*” (o *Greenwashing* pode ser entendido como o desenvolvimento, lançamento ou comunicado de produtos e serviços que podem não ser exatamente o que dizem, de forma intencional ou não (OTTMAN, 2012); de acordo com Ottman (2012, p.182), o termo *greenwashing* foi

“cunhado” pelo ambientalista Jay Westerveld para criticar hotéis que incentivavam os hóspedes a reutilizar toalhas por motivos ambientais, mas que faziam pouco ou nenhum esforço para reciclar o lixo”) e “3” para organizações que baseiam seu planejamento estratégico e suas ações integradas ao conceito e visão de sustentabilidade (JENKIN et al., 2011).

Ao se analisar a percepção dos respondentes sobre o impacto da TI Verde no **Desempenho Ambiental**, identificou-se que os esforços realizados pelas organizações públicas para reduzir o desperdício das operações envolvendo equipamentos computacionais mostrou-se mais efetiva (3,34), juntamente com o aumento da eficiência das operações envolvendo equipamentos de informática (3,32) – ainda que de forma moderada. Soares et al. (2017) apresentam que a implantação do conceito de sustentabilidade nas compras realizadas pela Administração Pública tende a gerar vantagens como: a redução na produção de resíduos, a diminuição dos custos com ações de eliminação ou redução dos danos ambientais, além de proporcionar à sociedade um ambiente ecologicamente equilibrado, limpo e saudável (podendo este ser considerado o principal e mais importante fruto advindo do uso de critérios ambientais).

O principal ponto de alerta a ser melhor explorado diz respeito à preocupação dos servidores com o impacto ambiental proporcionado pela TI (2,92), item avaliado com valor inferior ao ponto médio da escala utilizada. Soares et al. (2017) apontam que, de fato, para a admissão das práticas de consumo sustentável no cotidiano do Poder Público é necessário muito trabalho e mudanças nos procedimentos atuais. Os autores observam que muitos servidores, e mesmo alguns gestores, não estão acessíveis a tais alterações, a fim de diminuir os impactos ambientais causados pelas suas ações na organização.

Quando não existe certo senso de responsabilidade ambiental nos trabalhadores, dificilmente a TI Verde trará benefícios organizacionais (DICK; BURNS, 2011). Para Lunardi, Alves e Salles (2012, p. 12), “muitas das iniciativas de TI Verde devem partir dos trabalhadores que atuam no nível operacional para que se obtenha sucesso quanto aos ganhos ambientais e econômicos”. Para instigar o comprometimento dos servidores, Soares et al. (2017, p.61) apontam que:

é importante que a divulgação das atuais campanhas de esclarecimento e de conscientização sobre a relevância do tema [sustentabilidade ambiental]

atinja seu público alvo, qual seja, a sociedade, os fornecedores e os servidores que atuam na área, sendo indispensável o treinamento desses últimos, pois a falta de conhecimento e treinamento pode ser considerada como obstáculo à incorporação dos requisitos de redução dos impactos ambientais.

Ao se analisar o impacto percebido das ações de TI Verde na Sustentabilidade Ambiental, na perspectiva do **Impacto Ambiental Positivo** (3,57) e do **Impacto Ambiental Negativo** (3,18), identificou-se através da opinião dos respondentes que a produção de lixo eletrônico (3,24), o gasto com insumos de equipamentos de informática (3,15) e o consumo de energia (3,14) – todos aspectos identificados como impactos ambientais negativos – tiveram um pequeno aumento nos últimos seis meses. Estes resultados vão de encontro aos achados de Dias et al. (2017) que afirmam que, geralmente, a adoção de iniciativas e tecnologias verdes geram economia de energia, além das práticas de reutilização e reciclagem que podem diminuir os custos com aquisição de TI. No presente estudo, entretanto, essa diminuição do impacto ambiental não foi percebida.

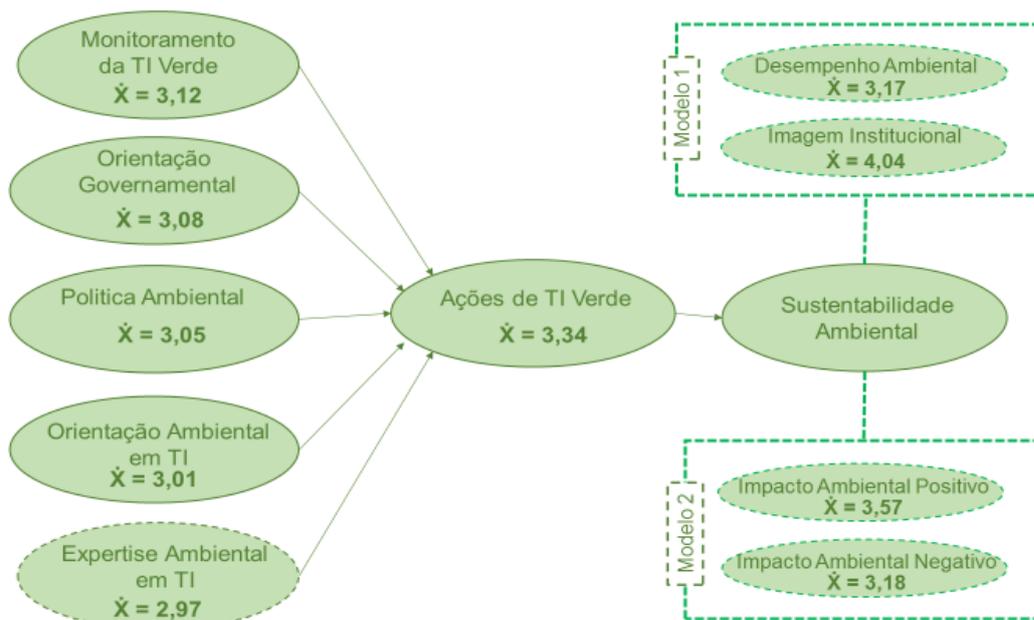
Por outro lado, ao se analisar os impactos ambientais positivos, destacou-se o aumento percebido na prática de digitalização de documentos (4,03), na utilização de impressão frente-e-verso (3,69) e na realização de reuniões virtuais de trabalho (3,65) nos últimos seis meses. Já a prática de utilização de papel reciclado se manteve estagnada, obtendo uma média (2,92) muito próxima do ponto intermediário da escala utilizada. A tendência do setor público e privado é a substituição gradual do documento físico pelo documento digital, o método físico de armazenar os papéis está ultrapassado no que se refere à sustentabilidade, enquanto a forma digital contribui com o meio ambiente e auxilia na redução de custos (SALLES et al., 2016). Estima-se que ao adotar posturas sustentáveis ou utilizar procedimentos como a digitalização de documentos e a impressão frente-e-verso, a economia de suprimentos possa chegar a duas toneladas por mês no consumo de papel (CARDIM, 2008), demonstrando, dessa maneira, que a redução nos gastos pode ser real e em curto prazo. Santos (2010), ao falar da aquisição de produtos com critérios de sustentabilidade, afirma que:

Produtos, serviços e obras de menor impacto ambiental, ainda que tenham um custo aparentemente maior no momento da contratação, são mais baratos no médio e longo prazo. Isso porque reduzem os gastos com políticas de reparação de danos ambientais, têm maior durabilidade e gastam menos energia. Além disso, também incentivam o surgimento de

novos mercados e empregos em uma área que ganhará cada vez mais espaço no cenário nacional e mundial daqui para frente.

Na medida em que avançam as tecnologias de comunicação virtual que conectam pessoas que estão distantes fisicamente (como a Internet, as telecomunicações, a videoconferência e as redes de alta velocidade), o conceito de presencialidade também se altera (MORAN, 2002, p. 2). Assim, a utilização de reuniões virtuais de trabalho tem se configurado como alternativa para a interação interpessoal na organização, com redução de custos e riscos de transporte (RUMBLE, 2003; LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011). A figura 7 apresenta uma síntese de como tem sido a implementação da TI Verde nas instituições públicas brasileiras localizadas no Rio Grande do Sul.

Figura 7 - Adoção da TI verde nas instituições públicas federais do RS



Fonte: elaborado pela autora.

Como forma de se analisar mais detalhadamente a adoção da TI Verde na Administração Pública, agruparam-se as opiniões dos respondentes por setor de atuação das instituições (Tabela 15), o que permitiu identificar setores onde a implementação de iniciativas de TI Verde está mais desenvolvida do que outras.

A tabela 15 permitiu identificar que a adoção da TI Verde na área pública varia conforme o setor de atuação da organização em uma série de aspectos relacionados à TI Verde, com exceção do **Impacto Ambiental Positivo**, que

mostrou certo equilíbrio nas respostas (variando de 3,39 a 3,89), com um leve predomínio do setor saúde quanto aos benefícios da TI Verde em termos de impressões, digitalização de documentos e videoconferências.

Tabela 15 – Desenvolvimento de atividades de TI Verde por setor de atuação institucional (médias)

	Seguridade Social (n = 9)	Educação (n = 101)	Saúde (n = 11)	Defesa e Segurança (n = 19)	Judiciário (n = 9)
Imagem Institucional	3,78	3,96	3,91	4,45	4,50
Impacto Ambiental Positivo	3,39	3,56	3,89	3,45	3,69
Ações de TI Verde	3,16	3,23	3,26	3,74	4,10
Impacto Ambiental Negativo	2,81	3,19	3,24	3,40	2,81
Desempenho Ambiental	3,00	3,02	3,02	3,70	3,92
Monitoramento da TI Verde	3,04	2,94	3,12	3,72	3,85
Orientação Governamental	3,00	3,09	2,87	2,97	3,57
Política Ambiental	2,81	2,95	3,02	3,4	3,67
Orientação Ambiental em TI	3,42	2,79	2,55	3,86	3,86
Expertise Ambiental em TI	2,67	2,86	2,93	3,47	3,53
Média	3,11	3,16	3,20	3,62	3,75

Nota: A avaliação dos constructos **Orientação Ambiental**, **Expertise Ambiental**, **Política Ambiental**, **Orientação Governamental**, **Monitoramento da TI Verde**, **Ações de TI Verde**, **Desempenho Ambiental e Imagem Institucional** foi realizada a partir de uma escala Likert de cinco pontos, variando de 1 para “discordo totalmente” a 5 para “concordo totalmente”. Já a escala utilizada para avaliar o **Impacto Ambiental Positivo** e o **Impacto Ambiental Negativo** foi uma escala Likert de cinco pontos, variando de 1 para “diminuiu bastante” a 5 para “aumentou bastante”, sendo a interpretação do **Impacto Ambiental Negativo** de forma reversa.

Fonte: Elaborado pela Autora

Com relação ao reflexo das iniciativas de TI Verde na **Imagem Institucional**, este se mostrou elevado em todos os cinco setores analisados, destacando-se o setor Jurídico e o de Defesa e Segurança como aqueles cuja reputação e imagem foram percebidos mais intensamente. As organizações públicas, de modo geral, percebem que adotar ações ambientalmente sustentáveis na área de TI melhora a imagem e reputação da organização. Donaire (1999), Murugesan (2008), Chou e Chou (2012), Gholami et al. (2013), Lunardi et al. (2014a) e Dias et al (2017) obtiveram resultados semelhantes em seus estudos, mostrando que um dos principais benefícios gerados pela adoção da TI Verde é a promoção da imagem Institucional. A responsabilidade socioambiental e a TI Verde estão ganhando cada vez mais destaque nas estratégias institucionais, e cabe aos gestores públicos estarem conscientes que isso vai muito além da troca de equipamentos de informática, e que ações de responsabilidade social e projetos ligados ao meio ambiente fazem com que a organização passe a ser percebida com maior valor pelo mercado e pela sociedade (LUNARDI; SIMÕES; FRIO, 2014).

Já o **Impacto Ambiental Negativo** tem sido afetado pela TI Verde principalmente nos setores Judiciário e de Seguridade Social, ambos com média 2,81, sugerindo uma diminuição (ainda que pequena) do consumo de energia, insumos e lixo eletrônico. Nos setores de Educação, Saúde e Defesa esta diminuição não foi percebida. Por outro lado, os aspectos relacionados ao **Desempenho Ambiental** mostraram que nos setores Judiciário (3,92) e de Defesa (3,70) a redução do desperdício e o aumento da eficiência envolvendo os equipamentos computacionais foram maiores do que nos demais setores. O setor Judiciário, por exemplo, tem realizado uma participação mais abrangente e intensa na concretização dos valores e fins constitucionais, mais especialmente de metas ambientais e de sustentabilidade (POLI; HAZAN, 2013).

O Conselho Nacional de Justiça (CNJ), como órgão difusor de técnicas administrativas e tendo por objetivo padronizar as formas de atuação, recomendou aos Tribunais a adoção de políticas públicas que visem a formação e recuperação de um ambiente ecologicamente equilibrado, além da conscientização dos servidores e jurisdicionados sobre a necessidade de efetiva proteção ao meio ambiente, sendo adotadas de imediato várias ações ambientais (NASCIMENTO, 2015). Essa maior participação de iniciativas ambientais pode justificar a maior efetividade das **Ações de TI Verde** no setor Judiciário. Com relação ao setor de Defesa, as organizações militares têm se utilizado da TI para melhorar a eficiência de seus processos e conseqüentemente reduzir o consumo de insumos de informática como papel, tonner, energia, etc. Como exemplo, apresenta-se o caso da Marinha do Brasil que adotou um Sistema Integrado de Gestão Empresarial para abastecimento de frota, no qual possibilitou a dispensa de emissão e assinatura de requisição de material para consumo (RMC), além de verificar em tempo real se a viatura pertence a uma organização da Marinha, se a mesma possui saldo para o abastecimento e se existe alguma outra restrição ao fornecimento do combustível, eliminando várias etapas do processo anterior e economizando tempo e recursos físicos e materiais, além de eliminar erros decorrentes do registro manual (BEZERRA; MENDONÇA, 2016).

Dentre as variáveis independentes, pode-se perceber que as atividades envolvendo o **Monitoramento da TI Verde**, a **Política Ambiental**, a **Orientação Ambiental em TI** e a **Expertise Ambiental em TI** também estão melhor

desenvolvidas nos setores Judiciário e de Defesa. Já a **Orientação Governamental** tem exercido maior influência no setor Judiciário (3,57), o qual tem seguido com maior intensidade as orientações e regulamentações voltadas à sustentabilidade, bem como implementado programas governamentais ambientalmente corretos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou contribuir no sentido de despertar na comunidade acadêmica e de profissionais da área pública o interesse pela adoção de práticas de TI Verde nas instituições públicas. É identificado na literatura acadêmica que apesar de existir uma considerável quantidade de projetos, artigos, pesquisas e trabalhos com a temática da sustentabilidade, são escassos os que são aplicados às empresas, menos ainda às instituições públicas (GIANELLI, 2016). Nesse sentido, a pesquisa objetivou analisar a relação entre a adoção da TI Verde pelas organizações públicas e o seu impacto na sustentabilidade ambiental. Para alcançar os objetivos da pesquisa, propôs-se uma pesquisa *survey* aplicada em 67 instituições públicas federais situadas no estado do Rio Grande do Sul, cujos respondentes são servidores lotados na área de TI ou usuários de TI dessas instituições.

Como primeiro objetivo específico proposto, buscou-se identificar as principais práticas de TI Verde adotadas pelas organizações públicas. O resultado mostrou que as 22 práticas listadas no instrumento de coleta de dados aparecem nos resultados, porém nenhuma das instituições realiza todas as ações de forma concomitante. As ações vêm sendo utilizadas pelas instituições públicas em níveis diferentes de desenvolvimento. Destaque deve ser dado às práticas de **substituição de monitores CRT por LCD ou LED**, a **digitalização de documentos**, a **consolidação de impressoras ou uso de multifuncionais** e o **descarte correto de materiais e equipamentos de informática**, sendo estas as práticas de TI Verde mais disseminadas, estando presentes em praticamente todas instituições pesquisadas. Dentre as práticas mais bem desenvolvidas por essas instituições, aparece a **substituição de monitores antigos por equipamentos mais eficientes**, assim como a **consolidação de impressoras/uso de multifuncionais** e o **descarte correto**.

Outras práticas que têm sido adotadas pelas organizações públicas, mas que ainda se encontram como pouco desenvolvidas ou em desenvolvimento, são os **Programas de Sustentabilidade**, o **uso de papel reciclado** e a **reciclagem de peças, cartuchos e equipamentos de informática**. Embora o recolhimento de materiais e equipamentos de informática para descarte ou reciclagem seja realizado

por 90% das organizações pesquisadas e o descarte correto de materiais e equipamentos de informática seja realizado por 98%, ambas as práticas poderiam ser melhor implementadas nos órgãos públicos.

Quanto às práticas de TI Verde menos disseminadas, destacou-se, principalmente, a **terceirização de servidores**, em que apenas 29% das organizações pesquisadas afirmaram utilizar, ainda que em um estágio pouco desenvolvido. Da mesma forma, aparece a **terceirização de impressoras**, a **preferência por fornecedores verdes**, a **consolidação de desktops** e a **programação dos computadores para desligar fora do turno de trabalho** como as práticas menos utilizadas pelas organizações públicas e ainda em fase de desenvolvimento.

Quanto ao segundo objetivo proposto, analisar as ações implementadas pelas organizações públicas que influenciam a adoção da TI Verde, a análise do modelo estrutural possibilitou avaliar o relacionamento preditivo e causal entre os construtos do modelo, apontando a **Orientação Governamental** e a **Orientação Ambiental em TI** como as únicas variáveis que influenciam significativamente na implementação de ações de TI Verde pelas organizações públicas, destacando-se a **Orientação Governamental** como o principal preditor. Constatou-se, portanto, que quanto mais efetivas forem as atividades dessas duas dimensões, maior será o seu efeito na adoção de ações de TI Verde pelas instituições públicas.

Quanto ao último objetivo específico proposto, foi possível observar uma forte associação entre a implementação das **Ações de TI Verde** e o seu impacto, tanto no **Desempenho Ambiental** quanto na **Imagem Institucional**, sugerindo que quanto mais intensas forem essas ações, maior será o seu impacto no desempenho ambiental e na imagem da instituição, surtindo efeito com maior intensidade no **Desempenho Ambiental**.

Quanto ao impacto das **Ações de TI Verde** na Sustentabilidade Ambiental mensurado no Modelo 2, percebe-se que estas têm reflexo apenas nos aspectos referentes ao **Impacto Ambiental Positivo** da TI, impactando num aumento do número de videoconferências e processos de digitalização, do uso de papel reciclado e da impressão frente e verso. Já a diminuição do consumo de energia, dos gastos com insumos e do lixo eletrônico gerado, considerados como impactos

ambientais negativos, não tem sido impactada pelas ações de TI Verde implementadas pelas instituições pesquisadas.

A pesquisa também possibilitou identificar que as instituições públicas, em geral, estão implementando a TI Verde de forma moderada, seja realizando o monitoramento das atividades de TI Verde, definindo políticas ambientais claras, seguindo orientações do governo sobre como agir de forma sustentável, buscando novidades em termos de tecnologias mais limpas e eficientes, e inculcando rotinas sustentáveis através de normas e regulamentações sobre como adquirir bens e serviços considerando critérios de sustentabilidade, além de implementar novos programas de sustentabilidade ambiental. Apesar do Impacto Ambiental negativo e do impacto da TI Verde no desempenho Ambiental serem percebidos moderadamente pelas instituições públicas pesquisadas, a Imagem Institucional e o Impacto Ambiental Positivo são entendidos como aspectos que, de modo geral, incentivam a sustentabilidade ambiental com maior intensidade nas instituições pesquisadas.

Ao se analisar as instituições públicas conforme seus setores de atuação, identificou-se que existe uma lacuna grande de possibilidades de desenvolvimento da TI Verde nessas instituições. Foi identificada a existência de uma pequena divergência no estágio de desenvolvimento das ações de TI verde entre os setores pesquisados, com exceção do **Impacto Ambiental Positivo**, que mostrou certo equilíbrio nas respostas em todos os setores, com um leve predomínio do setor Saúde quanto aos benefícios da TI Verde em termos de impressões, digitalização de documentos e videoconferências. A pesquisa assinalou um maior desenvolvimento da TI verde no setor Judiciário, que também foi o setor com a menor incidência de Impactos Ambientais negativos com a utilização da TI Verde, acompanhado do setor de Seguridade Social, sugerindo uma pequena diminuição do consumo de energia, insumos e lixo eletrônico. Nos setores de Educação, Saúde e Defesa esta diminuição não foi percebida.

Nos aspectos relacionados ao **Desempenho Ambiental**, no setor Judiciário e de Defesa e Segurança a redução do desperdício e o aumento da eficiência envolvendo os equipamentos computacionais foram maiores do que nos demais setores.

Dentre as variáveis independentes, pode-se perceber que as atividades envolvendo o **Monitoramento da TI Verde**, a **Política Ambiental**, a **Orientação Ambiental em TI** e a **Expertise Ambiental em TI** estão melhor desenvolvidas também nos setores Judiciário e de Defesa. A **Orientação Governamental**, por sua vez, tem exercido maior influência no setor Judiciário, o qual tem seguido com maior intensidade as orientações e regulamentações voltadas à sustentabilidade, bem como implementado programas governamentais ambientalmente corretos.

Este estudo buscou através de sua revisão de literatura, servir como suporte à tomada de decisões envolvendo a adoção da TI Verde, bem como auxiliar outras instituições públicas através do uso de dados empíricos para que possam pensar suas ações a partir das já realizadas, podendo utilizar os itens avaliados para implementar estratégias que contribuam com a responsabilidade socioambiental e com o desenvolvimento sustentável. O estudo também buscou contribuir no sentido de despertar na comunidade acadêmica e nos gestores institucionais o interesse de analisar o impacto que as práticas preconizadas pela TI Verde trazem às instituições e à sustentabilidade ambiental, através de seus impactos positivos e negativos, seu desempenho ambiental e imagem institucional, seja por meio de estudos correlatos ou por meio da demonstração das práticas abordadas no estudo. Além disso, empenhou-se em demonstrar a importância do consumo responsável no que se refere ao uso dos recursos computacionais com vistas a promover o desenvolvimento sustentável. Dada a escassez de trabalhos aplicados, este estudo se manifestou como grande desafio para a carreira do pesquisador. Ainda que sua formação e atuação profissional sejam na área de Administração, que possui correlação com a área de TI, a TI Verde se mostrou um campo que percorre matérias interdisciplinares e multidisciplinares, indo ao encontro da proposta do programa de Mestrado da Universidade Federal do Rio Grande (PPGA/FURG). Por meio da pesquisa executada para a efetivação deste trabalho, notou-se o grande potencial que a adoção de práticas descritas pela TI Verde em instituições públicas pode acarretar, em especial, em termos de diminuição de impactos ambientais e imagem institucional. A adoção da TI Verde atua, também, como fator de mudança de condutas, buscando a utilização consciente dos recursos computacionais.

5.1. Limitações do método e sugestões para estudos futuros

O estudo foi desenvolvido inicialmente para abranger uma quantidade maior de instituições, entre 60% e 70% da amostra; entretanto, o retorno das instituições atingiu apenas 35,3% da população-alvo. Um aspecto importante a ser considerado na elaboração de uma pesquisa científica é o erro relacionado aos não respondentes. Este se refere à condição de que determinado grupo de pessoas não está representado na amostra por serem iguais em sua tendência de não responder ao instrumento de coleta de dados. Quando há uma diferença e os respondentes diferem substancialmente dos não respondentes, torna-se difícil obter um mesmo padrão de resposta e, assim, generalizar os resultados da amostra para a população se torna arriscado (ARMSTRONG; OVERTON, 1977). Sendo assim, para verificar a presença ou não de diferenças entre os respondentes e não respondentes foram adotados alguns procedimentos. O erro do não respondente está diretamente relacionado à validade externa e à validade estatística dos resultados obtidos. Assim, a constatação pode ser examinada através de três principais formas: (a) comparando as diferenças demográficas e socioeconômicas dos respondentes com as dos potenciais não respondentes da população; (b) comparando as respostas dos participantes iniciais com as dos tardios; e (c) realizando ajustes de ponderação, ou seja, o pesquisador persuade, através de contato, não respondentes a participarem do estudo (SIVO et al., 2006). A pesquisa analisou os setores que as organizações atuam e comparou a população com a amostra, a fim de identificar sua representatividade. Foi encaminhado a todas as instituições um e-mail pedindo que as empresas que não tivessem interesse em participar que manifestassem o motivo. A comparação das respostas dos respondentes iniciais e tardios também foi realizada, não demonstrando nenhuma situação destoante. A pesquisadora buscou fazer novos contatos com servidores das instituições (selecionados de forma aleatória) não respondentes, como forma de incentivá-los a responder os questionários.

A quantidade de respondentes por setor de atuação também pode ter influenciado os resultados da pesquisa, pois como pode ser visto no estudo, a população atuante no setor educacional compunha 25,3% da população, e na pesquisa, o setor educacional ocupou a maior representatividade, 64,2% da

amostra, podendo ter influência direta sobre as respostas de outros setores representativos na população. O setor de Segurança e Defesa que representa 44,7% da população total, teve uma representação de apenas 17,9% na amostra. Essa diferença de representatividade e a baixa taxa de retorno também pode ter influenciado nos resultados de forma a distorcer parte dos mesmos.

Apesar destas limitações, espera-se que este estudo forneça resultados encorajadores e úteis para futuras pesquisas. Para investigações posteriores, sugere-se avaliar a possibilidade do desenvolvimento de uma metodologia que possa analisar conjuntamente organizações públicas e privadas para analisar se o comportamento nas duas se assemelha, ou ainda ampliar o modelo para analisar o impacto da sustentabilidade ambiental sob o desenvolvimento social e econômico. Pode-se também estender o escopo da pesquisa para instituições públicas de todo território nacional e analisar peculiaridades que possam existir nas diferentes localizações geográficas.

REFERÊNCIAS

ABREU, A.F; MONTEIRO, M.S.; ROMITO, P.R. **Ti Verde – Implementação de Práticas Sustentáveis em Empresa de Tecnologia da Informação**. In IX Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 30 de out. a 1º de nov de 2012. Resende, RJ, 2012, 10 pg. Disponível em:< <https://www.aedb.br/seget/fotos2012.php>>. Acesso em 14 de novembro de 2017.

ALBARELLO, Cristiane Botezini. **O papel do Administrador na Gestão Pública**, Prêmio Belmiro Siqueira: CRA RS, 2006. Disponível em:<<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfKMMAA/papel-gestor-publico-artigo>>. Acesso em 11 de novembro de 2015.

ALECRIM, Emerson. **O que é cloud computing (computação nas nuvens)?** 2012. Disponível em< <https://www.infowester.com/cloudcomputing.php>>. Acesso em: 27 maio 2012.

ALEXANDRINO, Marcelo; PAULO, Vicente. **Resumo de Direito Administrativo Descomplicado**. 3ª ed. rev. e atual. São Paulo: Método, 2010

ALMEIDA, C. C., DE OLIVEIRA, D. V., PERLIN, H. H., DIDONET, S. R., RAMASWAMI, R. **Gestão Ambiental–Responsabilidade Com o Futuro**. 2000. Disponível em: <<http://198.136.59.239/~abengeorg/CobengeAnteriores/2000/artigos/195.PDF>>. Acesso em 18 de Agosto de 2017.

ARMSTRONG, J. Scott; OVERTON, Terry S. Estimating nonresponse bias in mail surveys. **Journal of Marketing Research**, v. 14, n. 3, p. 396-402, 1977.

ANSANELLI, Stela Luiza de Mattos. Exigências ambientais europeias: novos desafios competitivos para o complexo eletrônico brasileiro. **Revista Brasileira de Inovação**, p. 129-160, 2011.

BANERJEE, Easwar S. IYER, Rajiv K. KASHYAP. Corporate Environmentalism: Antecedents and Influence of Industry Type. **Journal of Marketing**: April 2003, Vol. 67, No. 2, pp. 106-122, 2003.

BARATA, Martha Macedo de Lima, KLIGERMAN, Débora Cynamon, GOMEZ, Carlos Minayo. A gestão ambiental no setor público: uma questão de relevância social e econômica, **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 1, p.165-170, 2007.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, modelos e instrumentos**. 2 ed. Atual e ampliada. São Paulo, Saraiva, 2007.

BARCLAY, Donald; HIGGINS, Christopher; THOMPSON, Ronald. The partial least squares (PLS) approach to causal modeling: Personal computer adoption and use as an illustration. **Technology studies**, v. 2, n. 2, p. 285-309, 1995

BATISTA, Maurício Rodrigues. **TI verde para uma organização sustentável: proposta para redução da energia elétrica no CRECI-RS**. Universidade do Vale dos Sinos – UNISINOS, Especialização em Governança de Tecnologia da Informação, São Leopoldo, RS, 2017, 26p. Disponível em: http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/6590/Maur%C3%A0Dcio%20Rodrigues%20Batista_.pdf?sequence=1>. Acesso em 22 de dezembro de 2017.

BENITEZ-AMADO, Jose; WALCZUCH, Rita. IT, Proactive Environmental Strategy and Firm Performance: A Resource-based Analysis. In: **AMCIS**. 2011.

BETIOL, L. S., UEHARA, T. K., LALOE, F. K., APPUGLIESE, G. A., ADEODATO, S., RAMOS, L., NETO, M. P. M. **Compra Sustentável: a força do consumo público e empresarial para uma economia verde e inclusiva**. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidadania, 2012.

BEZERRA, Marcelo Reis; MENDONÇA, Bianca Gomes Soares Gonçalves de. Impactos da utilização de TI em apoio à atividade logística de abastecimento de viaturas da Marinha do Brasil. **Blucher Marine Engineering Proceedings**, v. 2, n. 1, p. 208-219, 2016.

BISCAINO, Marcel Juliano Nemitz. **A problemática do descarte do resíduo eletrônico no setor público gaúcho**. 2012. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/71451>>. Acesso em 05 de agosto de 2017.

BOECHAT, Lucas. **Gerenciamento de Lixo Eletrônico no Brasil**, 2015. Disponível em <<https://techinbrazil.com.br/gerenciamento-de-lixo-eletronico-no-brasil>>. Acesso em 10 de out. 2016.

BONOMO, Carla Teresa Bittencourt da Costa. **A importância do controle da Administração Pública e o controle financeiro exercido pelo Tribunal de Contas**. 2008. Disponível em: <<http://www.migalhas.com.br/dePeso/16,MI62546,11049-A+importancia+do+controle+da+Administracao+Publica+e+o+controle>>. Acesso em de fevereiro de 2018.

BOSE, R; LUO, Xin Robert. Integrative framework for assessing firms' potential to undertake green IT initiatives via virtualization – a theoretical perspective. **Journal of Strategic Information Systems**, v. 20, 38–54, 2011.

BOSE, Ranjit; XIN, (Robert) Luo. Green IT adoption: a process management approach, **International Journal of Accounting & Information Management**, v. 20, n. 1, p. 63-77, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/18347641211201081>

BRANCO, Samuel Murguel. **O fenômeno Cubatão na visão do ecólogo**. São Paulo: CETESB / ASCETESB, 1984.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

_____. Constituição (1988). **Emenda constitucional nº 19, de 04 de junho de 1998**. Constituição da república federativa do brasil. Brasília, DF, Senado, 1998.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **A3P- Agenda Ambiental na Administração Pública**. Brasília – DF, 5ª Edição Revista e atualizada, 2009. Disponível em:< http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/cartilha_a3p_36.pdf>. Acesso em 03 de agosto de 2017.

_____. **Resolução Nº 2, De 15 De Junho De 2012**, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. DOU nº 116, Seção 1, págs. 70-71 de 18/06/2012, Brasília, DF, 2012.

_____. Conselho Superior da Justiça do Trabalho. **Guia de Contratações Sustentáveis da Justiça do Trabalho/Brasil**. Conselho Superior da Justiça do Trabalho. 2. ed., revisada, atualizada e ampliada – Brasília, 2014.

_____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Portaria Nº 86, De 24 de Setembro De 2014**. Disponível em:< <https://www.governoeletronico.gov.br/documentos-e-arquivos/Portaria%20MP-STI%20no%2020%20de%2014%20de%20junho%20de%202016.pdf> >. Acesso em 21 de agosto de 2017.

_____. Ministério do Planejamento, orçamento e gestão. **Portal Contratações Públicas Sustentáveis**, 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/governo/2015/03/compras-publicas-movimentam-r-6-03-bilhoes-em-2014>>. Acesso em 05 de dezembro de 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Legislação aplicável às compras e Licitações Sustentáveis no Brasil**. Portal eletrônico do governo Federal, 2017. Disponível em:< <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p/eixos-tematicos/licita%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel/item/9028>>. Acesso em 18 de agosto de 2017.

BROOKS, S., WANG, X., SARKER, S. Unpacking Green IT: a review of the existing literature. **Proceedings of the Americas Conference on Information Systems (AMCIS)** Lima, Peru, 2010.

BOUTKHOUM O, HANINE M, BOUKHRISS H, AGOUTI T, TIKNIOUINE. A. Multi-criteria decision support framework for sustainable implementation of effective green supply chain management practices. **Springer Plus**, v. 5, p.1-24, 2016.

CAI, S.; CHEN; X.; BOSE, I. The many faces of Green IT. **International Journal of Business Data Communications and Networking**, v.8, n.2, 2012.

CARDIM, G. R. Programa Senado Verde. **Manual de boas práticas ambientais**. Brasília: Senado Federal, 2008.

CARNEIRO, M.L.F. Videoconferência: Ambiente para educação à distância. In: **Workshop Informática na educação – PGIE/UFRGS**. Porto Alegre, 1999.

Disponível em:< <http://penta.ufrgs.br/pgie/workshop/mara.htm>>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2018.

CALVACANTI, D., OLIVEIRA, G., D'AVIGNON, A., SCHNEIDER, H., TABOULCHANAS, K. **Compras públicas sustentáveis: diagnóstico, análise comparada e recomendações para o aperfeiçoamento do modelo brasileiro**, Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), Nações Unidas, fevereiro de 2017.

CELINSKI, Tatiana Montes, CELINSKI, Victor George, REZENDE, Henrique Ghizzi, FERREIRA, Juliana Stavas. Perspectivas para reuso e reciclagem do lixo eletrônico. In: **Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. 06 a 09 de novembro de 2011, Londrina, PR, 2011. Disponível em : <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2011/III-020.pdf>>. Acesso em 14 de agosto de 2017.

CHAU, P. Y. K.; HUI, H. L. Determinants of small business EDI adoption: an empirical investigation. **Journal of Organizational Computer and Electronic Communication**, v. 11, n. 4, p. 229–252, 2001.

CHEN, A.; BOUDREAU, M.; WATSON, R. Information systems and ecological sustainability. **Journal of Systems and Information Technology, Sustainability and Information Systems**, v. 10, n. 3, p. 186-201, 2008.

CHIN, Wynne W. The partial least squares approach to structural equation modeling. **Modern methods for business research**, v. 295, n. 2, p. 295-336, 1998.

CHONG, Josephine LL; OLESEN, Karin. A Technology-Organization-Environment Perspective on Eco-effectiveness: A Meta-analysis. **Australasian Journal of Information Systems**, v. 21, 2017.

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

CLARO, Priscila Borin de Oliveira; CLARO, Danny Pimentel; AMÂNCIO, Robson. Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações. **Revista de Administração-RAUSP**, v. 43, n. 4, 2008.

COELHO, Ana Patrícia Moreira, **Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável à luz do direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado**, CEPES-Centro de pesquisa, 2013. Disponível em: <http://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/index.php/cadernovirtual/article/viewFile/639/436>> acesso em 11 de novembro de 2015.

COELHO, Bruno De Lima; ALENCASTRO, Mario Sergio Cunha. O papel das pequenas e médias empresas brasileiras no desenvolvimento sustentável. **Revista das Faculdades Santa Cruz**, v. 7, n. 1, Santa cruz, 2009.

COHEN, Jacob. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. 2nd ed. New York: Psychology Press, 1988.

COLWELL, S. R., JOSHI, A. W. Corporate ecological responsiveness: Antecedent effects of institutional pressure and top management commitment and their impact on organizational performance, **Business Strategy and the Environment**, v. 22, n. 2, p. 73-91, 2013.

COOPER, Vanessa A.; MOLLA, Alemayehu. Absorptive capacity and contextual factors that influence green IT assimilation. **Australasian Journal of Information Systems**, v. 18, n. 3, 2014.

CSJT, Conselho Superior da Justiça do Trabalho. **Guia de inclusão de critérios de sustentabilidade nas contratações da Justiça do Trabalho**. Brasília, 2012. Disponível em: < http://www.csjt.jus.br/c/document_library/get_file>. Acesso em 14 de Agosto de 2017.

COUTO, V. **TI Verde: como empresas brasileiras se adequam ao tema**. CIO Estratégias de Negócios e TI para líderes Corporativos , São Paulo. p 45-47, 2010.

COUTO, Hugo Leonnardo Gomides do; COELHO, Cristiano. Fatores críticos no comportamento do gestor público responsável por compras sustentáveis: diferenças entre consumo individual e organizacional. **Revista de Administração Pública-RAP**, v. 49, n. 2, 2015.

DAMASCENO, Larissa Mayara da silva; ANDRADE, Adrienne Paula vieira de. Práticas organizacionais ambientalmente corretas relacionadas com a Tecnologia de Informação: um estudo qualitativo em universidades brasileiras bem ranqueadas. In **XXXVII encontro da ANPAD**, 7 a 11 de setembro de 2013, Rio de Janeiro, RJ, 2013.

DEDRICK, Jason; GURBAXANI, Vijay; KRAEMER, Kenneth L. Information technology and economic performance: A critical review of the empirical evidence. **ACM Computing Surveys**, v.35, n.1, p.1-28, 2003.

DIAS, Gabriela Figueiredo; RAMOS, Anátalia Saraiva Martins; SOUZA NETO, Rômulo Andrade de e BASTOS, Evangelina de Mello. Tecnologia Da Informação Verde: Estudo à Luz da Teoria Crença-Ação-Resultado. **Rev. adm. empres.**, São Paulo , v. 57, n. 6, p. 585-600, dez. 2017. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75902017000600585&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 26 jan. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-759020170606>.

DIAS, Paulo Renato de Carvalho, **TIC Verde, Lixo Eletrônico e Gestão Ambiental Pública**, SIPAT 2011, IplanRio, 23 de maio de 2011. Disponível em: < <http://sindpdce.org.br/images/conteudo/file/TICVerde.pdf?phpMyAdmin=bb7fbd9b1463830463fc674716eb7d5c>>. Acesso em 10 de agosto de 2017.

DICK, G; BURNS, M. Green IT in Small Business: An exploratory study, **Proceedings of the Southern Association for Information Systems Conference**. Atlanta, USA, March. 2011.

DILLMAN, Don A. **Mail and internet surveys: the tailored design method**. New York, NY: Wiley Interscience, 1999.

DI PIETRO, M.S.Z. **Direito Administrativo**. 18. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

DOLCI, Décio Bittencourt, LUNARDI, Guilherme Lerch,; SALLES, Ana Carolina; ALVES, Ana Paula Ferreira. TI Verde: Uma Análise à Luz Da Teoria Da Estruturação In: **XXXVII ENANPAD**. Rio de Janeiro, 2013.

DONAIRE, D. **A interiorização da variável ecológica na organização das empresas industriais**. Tese (Livre Docência). Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, 1992.

DONAIRE, D. **Gestão Ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 1999.

D'SOUZA, C., TAGHIAN, M., P., PERETIATKOS, R. (2006). Green products and corporate strategy: an empirical investigation. **Society and Business Review**, v. 1, n. 2, p. 144-157. DOI: 10.1108/17465680610669825

DYLLICK, T.; GILGEN, H. P. W.; HÄFLIGER, B.; WASMER, R. **Guia da série de normas ISO14001: sistemas de gestão ambiental**. Blumenau: Edifurb, 2000.

ELLIOT, S. Transdisciplinary perspectives on environmental sustainability: a resource base and framework for IT-enabled business transformation. **MIS Quarterly**, v. 35, n. 1, p. 197-236, 2011.

FARIA, Ana Cristina de ; SIQUEIRA, Luciene Diana; MARTINS, Márcia da Silva. TI Verde: mito ou realidade na indústria digital brasileira. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, v. 15, n. 1, p. 1, 2016.

FERREIRA, André Ribeiro. Modelo de excelência em gestão pública no governo brasileiro: importância e aplicação. In: **XIV Congresso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública**, Salvador de Bahia, Brasil. p. 27-30. 2009.

FISCHER, G. S. **Um ambiente virtual multimídia de ensino na WEB, com transmissão ao vivo e interatividade**. 2000. Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em:<
<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/7124/000495427.pdf?sequence=1>
>. Acesso em 07 de fevereiro de 2018.

FORNELL, Claes; LARCKER, David F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of Marketing Research**, v.18, n. 1, p. 39-50, 1981.

FRAISOLI, Camila. A legislação ambiental e os impactos do setor metalúrgico: o caso do município de Mogi Guaçu, São Paulo. **Revista Científica Faculdades do Saber**, v. 1, n. 1, 2016.

FREITAS, Vladimir Passos de. A Constituição Federal e a efetividade das normas ambientais. **Revista CEJ**, v. 4, n. 10, p. 114-118, 2008.

GEFEN, D.; STRAUB, D.; BOUDREAU, M. Structural Equation Modeling and Regression: Guidelines for Research and Practice. **Communications of AIS**, v. 4, n. 7, 2000.

GERBASE, Annelise Engel; OLIVEIRA, Camila Reis de. Reciclagem do lixo de informática: uma oportunidade para a química. **Revista Química Nova**, São Paulo, v. 35, n. 7, p. 1486-1492, 2012.

GIANELLI, Álvaro. **Práticas sustentáveis em TI Verde no Instituto Federal de São Paulo: limites e possibilidades**. Dissertação (Mestrado Interdisciplinar em Educação, Ambiente e Sociedade) – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino, São João da Boa Vista, 99 p. 2016

GIL, A.C. - **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 3. ed, 1991.

GHOLAMI, R., SULAIMAN, A. B., RAMAYAH, T., MOLLA, A. Senior managers' perception on green information systems (IS) adoption and environmental performance: Results from a field survey. **Information & Management**, v. 50, n. 7, p. 431-438, 2013.

GOMES, Daniela Vasconcellos. Educação para o consumo ético e sustentável, Fundação Universidade Federal de Rio Grande, **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** ISSN 1517-1256, v.16, janeiro/junho de 2006.

GONÇALVES, Fabrício Avelino; IAIONE, Fábio; GONÇALVES, Fabiano Avelino. Sistema para Redução do Consumo de Energia em Computadores. **38º SEMISH - Seminário Integrado de Software e Hardware**, PUC, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2010.

GUEDES, Amélia de Lima; GUADAGNIN, Renato da Veiga. A gestão de projetos como aprimoramento da terceirização. **Revista Informática pública**, v. 5, n. 1, p. 65-78, 2003.

GUPTA, S. Computing with Green responsibility. In: **ICWET. Proceedings of the International Conference and Workshop on Emerging Trends in Technology**. New York, USA, p. 234-236, 2010.

HAIR JR, Joseph F.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L.; BLACK, William C. **Análise multivariada de dados**. Tradução Adonai Schlup Sant'Anna e Anselmo Chaves Neto. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAIR, J.F.; HULT, T.M.; RINGLE, C.M. SARSTEDT, M. **A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)**. Los Angeles: SAGE, 2014.

HARMON, R.R.; DEMIRKAN, H. The next wave of sustainable IT. **IT Professional**, v.13, n.1, p.19-25, 2011

HOPPEN, Norberto; LAPOINTE, Liette; MOREAU, Eliane. Um guia para avaliação de artigos de pesquisas em sistemas de informação. **Read: revista eletrônica de administração**. Porto Alegre. Edição 3, v. 2, n. 2 (set/out 1996), documento eletrônico, 1996.

HOOVER, J. **10 ideias para impulsionar os projetos de TI verde**. *Itweb*. 2009. Disponível em: <http://www.itweb.com.br/noticias/noticias_imprimir.asp?cod=54086>. Acesso em 10 de agosto de 2017.

HSU, Lorenzo Marques; FROM, Danieli Aparecida. O correto destino do lixo eletrônico no Brasil. **Vitrine de produção acadêmica, produção de alunos da Faculdade Dom Bosco**, v. 4, n. 2, 2017.

IDC. **Brasil comercializa 13,7 milhões de computadores em 2010 e passa a ocupar a quarta posição no ranking mundial dos países que mais vendem PCs, revela estudo da IDC**. Fev 2016. Disponível em: <http://www.idclatin.com/news.asp?ctr=bra&id_release=1918>.. Acessado em: 20/01/2016

JACOBI, Pedro. Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania. **Ambiente & Sociedade**, v. 9, n. 1, p. 183-186, 2006.

JAYO, Martin. Por uma TI mais verde. **GV-executivo**, v. 9, n. 1, p. 52-57, 2010.

JENKIN, T. A.; WEBSTER, J.; MCSHANE, L. An Agenda for 'Green' Information Technology Systems Research. **Information and Organization**. v. 21, n. 1, p. 17-40, January 2011.

KETTLE, D. **The Global Public Management Revolution: A Report on the Transformation of Governance**, 2000. Disponível em: <<http://www.brookings.edu/scholars/dkettle.htm>>. Acesso em 28 de janeiro de 2018.

KIM, Yong Seog; KO, Myung. Identifying Green IT Leaders with Financial and Environmental Performance Indicators. In: **AMCIS**. p. 54. 2010.

KISHI, Sandra Akemi Shimada; SILVA, Solange Teles da; SOARES, Inês Virgínia Prado (organizadoras). **Desafios do Direito Ambiental no Século XXI, estudos em homenagem a Paulo Affonso Leme Machado**. Malheiros. (Antônio Herman Benjamin) p. 377. 2005.

KO, M.; CLARK, J.; KO, D. Investigating the impact of "green" information technology innovators on firm performance. **Journal of Information Technology Management**, v. 22, n. 2, 2011.

KRUGER, Silvana Dalmutt; PFITSCHER, E. Dahmer, DE FREITAS, C. L., PETRI, S. Murilo. Gestão ambiental em Instituição de Ensino Superior-uma análise da aderência de uma Instituição de Ensino Superior comunitária aos objetivos da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P). **Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL**, v. 4, n. 3, 2011.

LACERDA, Joseane Auxiliadora. **Capacitação e o perfil dos servidores públicos: um estudo descritivo de uma universidade federal mineira**. Dissertação , (Programa de Pós Graduação em Administração pública) - Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG, 2013.

LEE, A., KANG Y, HSU HCF, HUNG HC. A green supplier selection model for high-tech industry. *Expert systems with applications*, v. 36, n. 4, p. 7917-7927, 2009.

LEIRIA, J. S. **Terceirização: uma alternativa de flexibilidade empresarial** (5a ed.). Porto Alegre, RS: Sagra DC Luzzatto Livreiros Editores. (1992).

LÉTOURNEAU, Alain. O problema da expertise e as questões da governança ambiental. *scientle studia*, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 535-48, 2014.

LOESER, F., RECKER, J., BROCKE, J. V., MOLLA, A., ZARNEKOW, R.. How IT executives create organizational benefits by translating environmental strategies into Green IS initiatives. *Information Systems Journal*, v. 27, n. 4, p. 503-553, 2017.

LOPES, Marcos Nascimento; OLIVEIRA, Verena Couto Ferraz de. **Compras públicas sustentáveis**. Painele 18/065 - Gastos com qualidade: adoção de novas práticas na administração, 2012. Disponível em: <[banco.consad.org.br/bitstream/123456789/640/1/C5_TP_COMPRAS%20PÚBLICA S%20SUSTENTÁVEIS.pdf](http://banco.consad.org.br/bitstream/123456789/640/1/C5_TP_COMPRAS%20PÚBLICA%20SUSTENTÁVEIS.pdf)>. Acesso em 03 de março de 2018.

LUNARDI, Guilherme Lerch; ALVES, Ana Paula Ferreira; SALLES, Ana Carolina. **TI verde e seu impacto na sustentabilidade ambiental**. Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, Rio de Janeiro, 36, 2012.

LUNARDI, Guilherme Lerch; ALVES, Ana Paula Ferreira; SALLES, Ana Carolina. Desenvolvimento de uma escala para avaliar o grau de utilização da tecnologia da informação verde pelas organizações. *Rev. Adm. (São Paulo) [online]*, v. 49, n. 3, p. 591-605, 2014. ISSN 0080 2107. <http://dx.doi.org/10.5700/rausp1170>.

LUNARDI, Guilherme Lerch; FRIO, Ricardo Saraiva; BRUM, Marília de Marco. Tecnologia da informação e sustentabilidade: levantamento das principais práticas verdes aplicadas à área de tecnologia. **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia**, v. 4, n. SPE, p. 159-172, 2011.

LUNARDI, Guilherme; SIMÕES, Renata; FRIO, Ricardo Saraiva. TI Verde: uma análise dos principais benefícios e práticas utilizadas pelas organizações. **REAd-Revista Eletrônica de Administração**, v. 20, n. 1, 2014.

LUNARDI, Guilherme Lerch; ALVES, Ana Paula Ferreira; SALLES, Ana Carolina DOLCI, Décio Bittencourt. Antecedentes e consequentes da adoção da TI Verde nas organizações: um estudo sobre o papel das ações organizacionais e o seu impacto no desempenho ambiental e na imagem corporativa, **In: anais do XL EnANPAD**, Costa do Sauipe, BA, Brasil, 2016.

MAITINO NETO, R.; FAXINA, J. M. TI verde e sustentabilidade. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, v. 7, n. 7, p. 159-174, 2014.

MANNING, C. Facilitating and enabling global change: towards a model of knowledge-based paradigm shift. **18th Australasian Conference on Information Systems**, 2007.

MAÇANEIRO, Marlete Beatriz, da Cunha, SIEGLINDE Kindl, KUHL, Marcos Roberto, CUNHA, João Carlos da, A Regulamentação Ambiental Conduzindo Estratégias Ecoinovativas na Indústria de Papel e Celulose. **RAC - Revista de Administração Contemporânea**, v. 19, n. 1, p. 65-83, 2015. Disponível em:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84032917005>> ISSN 1415-6555. Acesso em 02 de fevereiro de 2018.

MATSUDA, Patricia Miyumi. **Convergence of Leading Green IT Governance Practices with the use of Emerging Technologies**. Luis Hernan Contreras Pinochet - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, Brasil, 2015.

MATSUDA, Patricia Miyumi; PINOCHET, Luis Hernan Contreras. Análise das Principais Práticas de TI Verde com o Uso de Tecnologias Emergentes: Estudo Multicaso. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade-GeAS**, v. 6, n. 3, p. 87-105, 2017.

MELVILLE, Nigel P. Information systems innovation for environmental sustainability. **MIS Quarterly**, v. 34, n. 1, p. 1-21, 2010.

MESQUITA, Daniel Leite; DE SOUZA, Donizeti Leandro; BARBOSA, Deborah Mara Siade. Práticas de green supply chain na indústria automobilística: estudo de caso em uma montadora brasileira. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 16, n. 1, 2018.

MIKHAILOVA, Irina. Sustentabilidade: Evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática, **Revista Economia e Desenvolvimento**, n. 16, 2004. Disponível em: http://w3.ufsm.br/depcie/arquivos/artigo/ii_sustentabilidade.pdf>. Acesso em 11 de novembro de 2016.

MIRRA, Álvaro Luiz Valery. O problema do controle judicial das omissões estatais lesivas ao meio ambiente. **Revista de direito ambiental**, v. 4, n. 15, p. 61-80, 1999.

MOLLA, A., ABARESHI, A., COOPER, V. Green IT beliefs and pro-environmental IT practices among IT professionals. **Information Technology & People**, v. 27, n. 2, p. 129-154, 2014.

MOLLA, A., COOPER, V., CORBITT, B., DENG, H., PESZYNSKI, K., PITTAYACHAWAN, S., TEOH, S. Y. E-readiness to G-readiness: Developing a green information technology readiness framework, **ACIS 2008 Proceedings**, paper 35, 2008.

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, 2009.

MOLLA, Alemayehu; COOPER, Vanessa; PITTAYACHAWAN, Siddhi, "The Green IT Readiness (G-Readiness) of Organizations: An Exploratory Analysis of a Construct and Instrument. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 29 , Article 4, 2011. Disponível em:< <http://aisel.aisnet.org/cais/vol29/iss1/4>>. Acesso em 21 de fevereiro de 2018.

MORAIS, Janaina Jacolina. Princípio da eficiência na Administração Pública. **ETHOS JUS: revista acadêmica de ciências jurídicas**. Avaré: Faculdade Eduvale de Avaré, v. 3, n. 1, p. 99-105, 2009. Disponível em:< http://www.eduvaleavare.com.br/wp-content/uploads/2014/07/principio_eficiencia.pdf>. Acesso em 15 de Agosto de 2017.

MORALES, Clayton. **Indicadores de consumo de energia elétrica como ferramentas de apoio à gestão: classificação por prioridades de atuação na Universidade de São Paulo**. 2007. Tese de Doutorado. Departamento de Engenharia de Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2007.

MOREIRA, Antônio Cláudio. Conceitos de ambiente e de impacto ambiental aplicáveis ao meio urbano. Conceitos de Ambiente e de Impacto Ambiental aplicáveis ao Meio Urbano. **Material didático da disciplina de Políticas Públicas de proteção ao ambiente urbano**, AUP, v. 5861., São Paulo, SP, 1999.

MOREIRA, Iara Verocai Dias. **Avaliação de impacto ambiental–AIA**. Rio de Janeiro, FEEMA, 1985.

MOURA, Adriana Maria Magalhães de. **As compras públicas sustentáveis e sua evolução no Brasil**. 2013. Disponível em:<http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5584/1/BRU_n07_compras.pdf>. Acesso em 11 de Agosto de 2017.

MURUGESAN, S. Harnessing Green IT: Principles and Practices. **IT Professional**, v. 10, n. 1, p. 24-33, 2008.

MURUGESAN, S; GANGADHARAN G. R. Green IT: In a overview. In: _____. **Harnessing Green IT: Principles and Practices**. Willey, p.1-22, 2012.

NASCIMENTO, Luis Felipe. **Gestão ambiental e sustentabilidade**, Florianópolis, Departamento de Ciências da Administração / UFSC;CAPES : UAB, 148 P. 2012. Disponível em: <http://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2012/09/Livrotexto_Gestao_Ambienta_l_Sustentabilidade.pdf>. Acesso em 10 de novembro de 2016.

NASCIMENTO, Marcelo. **O papel do Poder Judiciário no meio ambiente**. 2015. Disponível em:< <https://m2.jusbrasil.com.br/artigos/136283371/o-papel-do-poder-judiciario-no-meio-ambiente>>. Acesso em 26 de janeiro de 2018.

NUNES, Antonia Cruz Pereira et al. A TI verde na sociedade atual. In: Anais do Enucomp, V, Parnaíba-PI, 2012.

NUNNALLY, J. C.; BERNSTEIN, I. **Psychometric Theory**. 3rd ed. McGraw-Hill. New York, NY, 1994.

OLIVEIRA, Antonio Inagê de Assis. Legislação. In: **CEBDS. Centro Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável**, 2012.

OLIVEIRA, Juarez de. **Virtualização e o uso de software livre**. Monografia Curso de Especialização em Informática, ênfase em Gerência de Redes de Computadores, Programa de Pós-Graduação do Departamento de Informática da Universidade Federal do Paraná. 2013. Disponível em:< <http://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/50974/R%20-%20E%20-%20JUAREZ%20DE%20OLIVEIRA.pdf?sequence=1> >. Acesso em 25 de fevereiro de 2018.

OLIVEIRA FILHO, Miguel Lopes de. **A auditoria ambiental como ferramenta de apoio para o desempenho empresarial e a preservação do meio ambiente: uma abordagem contábil e gerencial em indústrias químicas**, 2002. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade: Contabilidade) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

OTTMAN, J. A. **As novas regras do marketing verde: estratégias, ferramentas e inspiração para o branding sustentável**. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda., 2012

OZTURK, A., UMIT, K., MEDENI, I. T., UCUNCU, B., CAYLAN, M., AKBA, F., e Medeni, T. D. Green ICT (Information and Communication Technologies): a review of academic and practitioner perspectives. **International Journal of eBusiness and eGovernment studies**, v. 3, n. 1, p. 1-16, 2011.

PAAVOLA, Jouni . Towards sustainable consumption: economics and ethical concerns for the environment en consumers choices. **Review of Social Economy**, v. 59, n. 2, June, p. 227-48. 2001.

PARADISO, Romina, MONTEIRO, Maria do Socorro Lira, PINTO, Reginaldo de Lima. Gestão Ambiental como fator de inovação em arranjos produtivos locais *in*: **Informe Econômico**. Ano 16, n. 31, p. 24-31, jun. 2014.

PASSOS, Luís Henrique Santos. O impacto das normas brasileiras de contabilidade aplicadas ao setor público: cenário atual e perspectivas na Administração Pública Federal. **Revista de Administração de Roraima-RARR**, v. 2, n. 1, p. 110-135, 2012.

PENHA, Marcelo; PASCHOALIN FILHO, João Alexandre **Implantação e Avaliação de práticas de TI Verde no setor de correio e arquivos do Departamento de Suporte Administrativo da Polícia Militar do estado de São Paulo**. XIX ENGEMA, ISSN: 2359-1048, Dezembro, 2017.

PENNA, Carlos Gabaglia. **O estado do planeta: sociedade de consumo e degradação ambiental**. Rio de Janeiro: Record, 1999.

PEREIRA, Agostinho Oli Koppe; CALGARO, Cleide. O Impacto Ambiental Do Hiperconsumo na Sociedade Moderna: As Políticas Públicas de Sustentabilidade Local. **Revista Jurídica**, v. 3, n. 44, p. 232-256, 2017.

PEREIRA, G. **Práticas da TI verde que contribuem para o desenvolvimento sustentável: um estudo de caso em indústrias do RN**. Dissertação (Mestrado em Administração), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2009.

PEREIRA, Jefferson Ricardo Fonseca. **Análise do grau de maturidade das práticas de TI verde no Hospital Universitário Onofre Lopes**. 80f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Departamento de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

PINOCHET, Luis Hernan Contreras; DA SILVA, Mariana Kisters Ventura; MATSUDA, Patricia Miyumi. Avaliação dos Consumidores da Comunidade Acadêmica de uma Instituição De Ensino Superior Pública em Relação às Práticas de TI Verde nas Organizações. **REMark**, v. 14, n. 3, p. 377, 2015.

PINSONNEAULT, Alain; KRAEMER, Kenneth. Survey research methodology in management information systems: an assessment. **Journal of Management Information Systems**, v. 10, n. 2, p. 75-105, 1993.

PINTO, T. M. da C; SAVOINE, M. M. Estudo sobre TI Verde e sua aplicabilidade em Araguaína. **Revista Científica do ITPAC**. 2011, v.4, n.1, p. 11-12, 2011.

PODSAKOFF, PM, MACKENZIE, SB, LEE, JY, PODSAKOFF, NP. Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. **Journal of applied psychology**, v. 88, n. 5, p. 879, 2003.

POLI, Luciana; HAZAN, Bruno. A atuação do poder judiciário brasileiro e sua contribuição para a construção do estado ambiental através da aplicação do princípio da sustentabilidade. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 2, n.1, p.20-46, abr./set.2013. Disponível em: . Acesso em: 18 janeiro de 2018.

PRAKASH, S., KÖHLER, A., LIU, R., STOBBE, L., PROSKE, M., SCHISCHKE, K. SIDDHARTH. Paradigm shift in Green IT-extending the life-times of computers in the public authorities in Germany. In: **Electronics Goes Green 2016+(EGG)**, 2016. IEEE, p. 1-7, 2016.

RAMUS, C.; STEGER, U. The roles of supervisory support behaviors and environmental policy in employee "ecoinitiatives" at leading-edge European companies. **Academy of Management Journal**, v. 43, n. 4, p. 605-626, 2000.

ROCHA, Afrânio Cosmo Gonçalves da. **Eficientização energética em prédios públicos: um desafio aos gestores municipais frente aos requisitos de**

governança e sustentabilidade. Artigo apresentado à Escola de Administração de Empresas de São Paulo, da Fundação Getúlio Vargas, como requisito complementar à obtenção do título de Mestre em Gestão e Políticas Públicas. 2012. Disponível em:<

<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/10262/Trabalho%20Individual%20FGV%20-%2027.11.2012%20-%20Vers%C3%A3o%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 28 de fevereiro de 2018.

RUMBLE, Greville. **A gestão dos sistemas de ensino a distância.** Brasília: UnB: UNESCO, 2003.

SALLES, A. C., ALVES, A. P., DOLCI, D., & LUNARDI, G. Tecnologia da informação verde: um estudo sobre sua adoção nas organizações. **RAC-Revista de Administração Contemporânea**, v. 20, n. 1, 2016.

SANTANA, Diego Resende de. Preservação Ambiental: Um Estudo Sobre TI Verde. **Revista Brasileira de Gestão e Engenharia| RBGE| ISSN 2237-1664**, n. 16, p. 24-37, 2018.

SANTOS, Livia Maria dos, DIAS, Lucas Roberto da Silva, CÂMARA, Marcia Regina Gabardo da, EcoInovações e o desenvolvimento de sistema de inovação em meio ambiente no Brasil, **anais XIV SemeAd – Seminários de Administração**, São Paulo, outubro de 2011. Disponível em: <http://sistema.semead.com.br/14semead/resultado/an_resumo.asp?cod_trabalho=1099>. Acesso em 07 de dezembro de 2016.

SANTOS, Jocimara Karoline Rodrigues dos. **Agenda ambiental na administração pública (A3P): um estudo de caso no Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Sergipe.** Monografia, Curso de Secretariado Executivo da Universidade Federal de Sergipe (UFS), 2017.

SANTOS, R. S. dos. **Critérios de sustentabilidade qualificam as compras públicas do país.** 2010. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/assuntos/logistica-e-tecnologia-da-informacao/noticias/artigo-do-secretario-da-slti>. Acesso em 05 de março de 2018.

SCHENINI, Pedro Carlos, NASCIMENTO, Daniel Trento do, Gestão Pública Sustentável. **Revista de Ciências da Administração [en linea]** 2002, 4 (Julio-Diciembre) : Disponível em:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273526060008>. Acesso em 10 de julho de 2017. ISSN 1516-3865

SCHMIDT, N.H., EREK, K., KOLBE, L. M.; ZARNEKOW, Sustainable information systems management. **Business & Information Systems Engineering**, v.1, n.5, p.400-402, 2009.

SEGARS, Albert H. Assessing the unidimensionality of measurement: A paradigm and illustration within the context of information systems research. **Omega**, v. 25, n. 1, p. 107-121, 1997.

SILVA, Rogério Souza de. **Gestão de energia em instituições públicas: metodologia baseada no modelo de excelência em gestão pública**. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia e Automação Elétricas. São Paulo, 2014, 110p.

SILVA, José Jaílson; GUIMARÃES, Patrícia Borba Vilar; SILVA, Eva Cristina. Compras públicas sustentáveis: aspectos legais, gerenciais e de aplicação. **ReCont: Registro Contábil**, Maceió, v. 3, n. 1, p. 45-61, 2012. ISSN 2179-734X. Disponível em: <<http://www.seer.ufal.br/index.php/registrocontabil/article/view/549/313>>. Acesso em: 27 maio 2015.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação 3a edição revisada e atualizada**. Florianópolis, 2001. Disponível em: <http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia%20da%20Pesquisa%203a%20edicao.pdf>. Acesso em 2 de novembro de 2016.

SILVA, Janari Rui Negreiros. Lixo eletrônico: um estudo de responsabilidade ambiental no contexto do instituto de educação ciência e tecnologia do Amazonas– IFAM campus Manaus centro. In: **I Congresso brasileiro de gestão ambiental. 2010**. p. 21-24; 2010.

SILVA, Marco Kerchner. Soluções de TI verde e eficiência energética para datacenters. **Datacenter: projeto, operação e serviços-Unisul Virtual**, 2017. Disponível em:< https://www.riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/3022/Solu%C3%A7%C3%B5es%20de%20TI%20e%20efici%C3%Aancia%20energ%C3%A9tica%20para%20datacenters_Marco%20Kerchner.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 20 de fevereiro de 2018.

SIVO, S.A., SAUNDERS, C., CHANG, Q., JIANG, J. J.. How low should you go? Low response rates and the validity of inference in IS questionnaire research. **Journal of the Association for Information Systems**, v. 7, n. 6, p. 17, 2006.

SKEJIĆ, Emir; DŠINDO, Osman; DEMIROVIĆ, Damir. Virtualization of hardware resources as a method of power savings in data center. In: **MIPRO, 2010 Proceedings of the 33rd International Convention**. IEEE, 2010. p. 636-640.

SOARES, K. B., Barroso, I. da Silva, Deusdará, F. M. M.; Rodrigues, S. H. O Critérios de Sustentabilidade Ambiental na Administração Pública Federal: Vantagens e Desvantagens com Base na Instrução Normativa 01/2010. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 3, p. 50-63, 2017.

SOBOTTA, A. T.; SOBOTTA, I. N.; GØTZA, J. Greening IT: How Greener IT Can Form a Solid Foundation for a Low-Carbon Society. **World: The Greening IT Initiative**, 2009.

SOUZA, Cesar Alexandre de. **Uso organizacional da tecnologia de informação: um estudo sobre a avaliação do grau de informatização de empresas industriais paulistas**. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado)-Departamento de Administração, Programa de pós-graduação em Administração, Faculdade de

Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo. 309p. 2004.

SOUZA, Elnivan Moreira de; BATISTA, Paulo César de Sousa. Antecedentes e Consequentes Estratégicos para o Desempenho de Empresas de E-Business. **BBR, Braz. Bus. Rev. [online]**, v.14, n.1, p.59-85, 2017. ISSN 1808-2386. <http://dx.doi.org/10.15728/bbr.2017.14.1.4>.

SOUZA, Maria T. S. de; OLIVERO, Simone M. Compras Públicas Sustentáveis: um estudo da incorporação de critérios socioambientais nas licitações do Governo do Estado de São Paulo. In: **Encontro Da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração EnANPAD**, 34., 2010, Rio de Janeiro. p. 1-16, 2010.

SPÍNOLA, Ana Luiza. Consumo sustentável: o alto custo dos produtos que consumimos. **Revista de Direito Ambiental**. São Paulo, v. 6, n. 24, p. 209-216, outubro, 2001.

STAIR, R. M., Reynolds, G. W. **Princípios de Sistemas de Informação**. 4. Ed. São Paulo: LTC, 2002.

SUCKOW, Giuliano. Gerência de ativos de TI nas organizações públicas. . Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em teleinformática e redes de computadores) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 62p. 2011.

TALEBI, Mujtaba; WAY, Thomas. Methods, metrics and motivation for a green computer science program. **SIGCSE Bull**, v. 41, n. 1, p. 362–366, 2009.

TORRES, Tércia Zavaglia. BERNARDES, Ricardo Martins. **Reflexões sobre a implantação de um programa de TI-Verde para a EMBRAPA : bases conceituais e metodológicas** – Campinas : Embrapa Informática Agropecuária, 2008.

UDDIN, M.; RAHMAN. A.A. Energy efficiency and low carbon enabler green IT framework for data centers considering green metrics. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 16, p. 4078–4094, 2012.

UNEP, United Nations Environment Programme (ed). **Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication**, 2011. Disponível em:< https://www.unep.org/greeneconomy/sites/unep.org.greeneconomy/files/field/image/green_economyreport_final_dec2011.pdf>. Acesso em 26 de julho de 2017.

UNITED KINGDOM SUSTAINABLE PROCUREMENT TASK FORCE. **Procuring the future, 2006**. Disponível em:< www.defra.gov.uk/sustainable/government/documents/full-document.pdf>. Acesso em: 11 janeiro. 2018.

WATSON, R. BOUDREAU, M.; CHEN, A. Information systems and environmentally sustainable development: Energy informatics and new directions for the IS community. **MIS Quarterly**, v. 34, n. 1, 2010.

WORLD WILDLIFE FUND, **Relatório Planeta Vivo**, 2014. Disponível em:<
<http://www.wwf.org.br/?42223/Relatorio-Planeta-Vivo-2014#>>. Acesso em 26 de julho
de 2017.

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 3. ed. São
Paulo: Atlas, 2000.

XAVIER, L. H.; LUCENA, L. C.; COSTA, M. D.; XAVIER, V. A.; CARDOSO, R. S.,
Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos: Mapeamento da Logística Reversa de
Computadores e Componentes no Brasil. **3º Simposio Iberoamericano de
Ingeniería de Residuos**, Ceará, 2010.

ZHU Q., SARKIS J., The moderating effects of institutional pressures on emergent
green supply chain practices and performance, **International Journal of Production
Research**, v. 45, n. 18, p. 433–435, 2007.

APÊNDICE I – Questionário aplicado a usuários de tecnologia de informação nas instituições públicas



PESQUISA DE
OPINIÃO

--	--	--

USUÁRIOS

Esta pesquisa, realizada pela **Universidade Federal de Rio Grande (FURG)**, tem por objetivo verificar o que as instituições públicas têm feito com relação à utilização e adoção de práticas de sustentabilidade aplicadas à área de Tecnologia da Informação (TI). Pretendemos com este trabalho auxiliar os gestores públicos dessas organizações na melhor utilização de seus recursos tecnológicos. Os dados fornecidos **não** serão utilizados de forma **individual**, e sim, **consolidados em um relatório** final. É nossa política a estrita confidencialidade dos dados. Queremos apenas que você seja sincero e exponha a sua opinião sobre essas questões. É nossa política a estrita confidencialidade dos dados.

Lembre-se, a sua participação nesta pesquisa é de extrema importância!

Parte 1: Informações Gerais

1. Nome da instituição que você trabalha:		2. Setor em que atua:	
3. Nível do cargo que ocupa:	[0] Nível fundamental [1] Nível médio [2] Nível médio técnico [3] Nível superior		
4. Tipo de atividade exercida:	[0] presta serviços de terceirização [1] operacional [2] supervisão [3] gerência [4] direção		
5. Escolaridade	[0] ensino fundamental [1] ensino médio [2] superior incompleto [3] superior completo [4] pós-graduação		
6. Tempo de serviço na instituição			

Parte 2: As afirmações abaixo referem-se a situações e atitudes relacionadas ao uso de tecnologia de informação na sua organização. Assinale com um 'X' a opção que melhor expressar a sua **opinião**, conforme a escala abaixo:

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo em parte	Nem concordo nem discordo	Concordo em parte	Concordo totalmente

A minha organização...					
1. ...possui estratégias e políticas para utilização de recursos naturais (ex. água, luz, papel)	1	2	3	4	5
2. ...procura parceiros comerciais que têm preocupações ambientais	1	2	3	4	5
3. ...pode ser considerada ambientalmente sustentável	1	2	3	4	5
4. ...busca prolongar a vida útil dos seus produtos de informática (ex. upgrade, redistribuição, reutilização de peças)	1	2	3	4	5
5. ...possui produtos computacionais eficientes em termos de energia	1	2	3	4	5
6. ...realiza descarte/doação de produtos eletrônicos obsoletos e/ou inservíveis.	1	2	3	4	5
7. ... adquire produtos computacionais sem materiais perigosos (ex. mercúrio, chumbo) e/ou reciclados.	1	2	3	4	5
8. ...adquire equipamentos computacionais com tecnologias que causem menor dano ambiental	1	2	3	4	5
9. ...implementa estratégias para melhor utilização dos produtos computacionais (ex. função repouso, stand by, função hibernar, etc.)	1	2	3	4	5
10. ...imprime de forma consciente, avaliando a real necessidade de cada impressão	1	2	3	4	5
11. ...faz remoção dos equipamentos computacionais que não estão em uso	1	2	3	4	5
12. ...tem feito suas últimas aquisições tecnológicas levando em consideração a eficiência energética	1	2	3	4	5
13. ...incentiva a reciclagem de produtos computacionais (ex. papel, cartucho, computador)	1	2	3	4	5
14. ... informa constantemente aos funcionários sobre a forma correta de descartar insumos e equipamentos computacionais.	1	2	3	4	5
15. ...faz recomendações aos funcionários de como economizar energia com os produtos computacionais	1	2	3	4	5

Página impressa com papel reciclado, frente-e-verso e fonte econômica (Ecofont)

16....faz comunicação constante para apagar a luz ao sair, usar o modo descanso e desligar o computador após o seu uso	1	2	3	4	5
17....faz campanhas de conscientização sobre o uso racional dos recursos computacionais, junto aos funcionários.	1	2	3	4	5
18....tem conhecimento sobre as tecnologias computacionais mais limpas e eficientes existentes no mercado	1	2	3	4	5
19....busca novas formas de redução de consumo de energia dos produtos computacionais (ex. computadores, servidores, datacenters)	1	2	3	4	5
20....tem conhecimento sobre como diferentes tecnologias computacionais podem funcionar de forma mais eficiente	1	2	3	4	5
21....busca identificar casos de outras organizações que economizaram energia e dinheiro, através da utilização de tecnologias computacionais mais limpas	1	2	3	4	5
22....recorre a diferentes fontes para identificar tendências computacionais mais limpas e econômicas (ex. seminários, congressos, livros, reportagens, consultorias)	1	2	3	4	5
23....controla a impressão de documentos feita pelos funcionários	1	2	3	4	5
24....gerencia o consumo de energia das diferentes tecnologias computacionais	1	2	3	4	5
25....controla os custos com manutenção dos equipamentos computacionais	1	2	3	4	5
26....gerencia o desempenho dos equipamentos computacionais	1	2	3	4	5
27.... tem conhecimento das legislações ambientais	1	2	3	4	5
28.... define suas ações de sustentabilidade observando possíveis sanções legais.	1	2	3	4	5
29....implementa programas de gestão que visam a sustentabilidade e cuidado com o meio ambiente (ex: A3p, Explanada sustentável.)	1	2	3	4	5
30....segue orientações e regulamentações para compras sustentáveis	1	2	3	4	5
31....é incentivada pelo governo para adquirir tecnologias computacionais mais limpas e eficientes	1	2	3	4	5
32....é pressionada pelo governo para adotar tecnologias computacionais mais limpas e eficientes	1	2	3	4	5
33.é influenciada pela legislação para adotar tecnologias computacionais mais limpas e eficientes	1	2	3	4	5
De modo geral, considero que...					
1... os servidores da instituição têm se mostrado preocupados com o impacto ambiental proporcionado pela TI	1	2	3	4	5
2... os esforços realizados pela instituição têm reduzido o desperdício das operações envolvendo equipamentos computacionais	1	2	3	4	5
3...os esforços realizados pela instituição têm diminuindo o impacto ambiental proporcionado pela TI	1	2	3	4	5
4...os esforços realizados pela Instituição têm aumentado a eficiência das operações envolvendo equipamentos computacionais	1	2	3	4	5
5... a utilização de TIs mais limpas e eficientes melhora a reputação da organização	1	2	3	4	5
6...a utilização de TIs mais limpas e eficientes melhora a imagem da organização na sociedade	1	2	3	4	5
7.. a instituição valoriza transmitir uma imagem organizacional de preocupação com o meio ambiente	1	2	3	4	5
8... a instituição é percebida como sendo responsável ambientalmente	1	2	3	4	5

Parte 3: As afirmações abaixo se referem ao comportamento da organização quanto ao impacto da utilização da tecnologia de Informação no meio ambiente. Assinale com um 'X' a opção que melhor expressar a sua **opinião**, considerando **os últimos seis (06) meses** conforme a escala abaixo:

1	2	3	4	5
-----	-----	-----	-----	-----
Diminuiu bastante	Diminuiu pouco	Permaneceu igual	Aumentou pouco	Aumentou bastante

Considerando a utilização de equipamentos de informática, o (a)					
1. Consumo de papel (com impressões)	1	2	3	4	5
2. Consumo de energia (equipamentos de Informática)	1	2	3	4	5
3. Produção de resíduos eletrônicos	1	2	3	4	5
4. Descarte de resíduos eletrônicos	1	2	3	4	5
5. Digitalização de documentos	1	2	3	4	5
6. Gasto de insumos (tonner, papel, cartucho, etc.)	1	2	3	4	5

Qualquer comentário relacionado ao questionário ou à pesquisa pode ser escrito no final da folha! **OBRIGADO!**

APÊNDICE II – Questionário aplicado aos gestores de TI nas organizações públicas



PESQUISA DE
OPINIÃO

--	--	--

GESTORES DE TI

Esta pesquisa, realizada pelo Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis (ICEAC/FURG), tem por objetivo analisar a relação entre a adoção da TI Verde pelas organizações públicas e o seu impacto na sustentabilidade ambiental. Pretende-se com esse trabalho auxiliar os gestores no melhor planejamento e utilização desses recursos. Os dados fornecidos **não** serão utilizados de forma **individual**, e sim, **consolidados em um relatório** final. Queremos apenas que você seja sincero e exponha a sua opinião sobre essas questões. É nossa política a estrita confidencialidade dos dados.

Caso tenha interesse em receber os resultados da pesquisa, coloque um e-mail para contato ao final do questionário! Encaminharemos um relatório consolidado do estudo ao final da sua análise.

Lembre-se, a sua participação nesta pesquisa é de extrema importância!

Parte 1: Informações Gerais

1. Nome da Instituição			
2. Total de funcionários da unidade	[1] até 9 [2] 10 a 19 [3] 20 a 49 [4] 50 a 99 [5] 100 a 499 [6] mais de 500		
3. Cargo		4. Setor de trabalho	
5. Escolaridade	[1] ensino médio [2] superior incompleto [3] superior completo [4] pós-graduação		
6. Tempo de serviço na empresa			

Parte 2: As afirmações abaixo se referem a situações relacionadas ao meio ambiente e ao uso de TI na sua organização. Assinale com um 'X' a opção que melhor expressar a sua **opinião**, conforme a escala abaixo:

1	2	3	4	5
Discordo totalmente	Discordo em parte	Nem concordo nem discordo	Concordo em parte	Concordo totalmente

A minha organização...					
1. ...possui estratégias e políticas ambientais bem definidas	1	2	3	4	5
2. ...possui estratégias e políticas para utilização de recursos naturais (ex. água, luz, papel)	1	2	3	4	5
3. ...procura parceiros comerciais que têm preocupações ambientais	1	2	3	4	5
4. ...pode ser considerada ambientalmente sustentável	1	2	3	4	5
5. ...busca prolongar a vida útil dos seus produtos de informática (ex. upgrade, redistribuição, reutilização de peças)	1	2	3	4	5
6. ...possui produtos computacionais eficientes em termos de energia	1	2	3	4	5
7. ...realiza descarte/doação de produtos eletrônicos obsoletos e/ou inservíveis.	1	2	3	4	5
8. ...adquire produtos computacionais sem materiais perigosos (ex. mercúrio, chumbo) e/ou reciclados.	1	2	3	4	5
9. ...adquire equipamentos computacionais com tecnologias que causem menor dano ambiental	1	2	3	4	5
10. ...implementa estratégias para melhor utilização dos produtos computacionais (ex. função repouso, <i>stand by</i> , função hibernar, etc.)	1	2	3	4	5
11. ...imprime de forma consciente, avaliando a real necessidade de cada impressão	1	2	3	4	5
12. ...faz remoção dos equipamentos computacionais que não estão em uso	1	2	3	4	5
13. ...tem feito suas últimas aquisições tecnológicas levando em consideração a eficiência energética	1	2	3	4	5
14. ...incentiva a reciclagem de produtos computacionais (ex. papel, cartucho, computador)	1	2	3	4	5
15. ...informa constantemente aos funcionários sobre a forma correta de descartar insumos e equipamentos computacionais.	1	2	3	4	5
16. ...faz recomendações aos funcionários de como economizar energia com os produtos computacionais	1	2	3	4	5

17. ...faz comunicação constante para apagar a luz ao sair, usar o modo descanso e desligar o computador após o seu uso	1	2	3	4	5
18. ...faz campanhas de conscientização sobre o uso racional dos recursos computacionais, junto aos funcionários.	1	2	3	4	5
19. ...tem conhecimento sobre as tecnologias computacionais mais limpas e eficientes existentes no mercado	1	2	3	4	5
20. ...busca novas formas de redução de consumo de energia dos produtos computacionais (ex. computadores, servidores, datacenters)	1	2	3	4	5
21. ...tem conhecimento sobre como diferentes tecnologias computacionais podem funcionar de forma mais eficiente	1	2	3	4	5
22. ...busca identificar casos de outras organizações que economizaram energia e dinheiro, através da utilização de tecnologias computacionais mais limpas	1	2	3	4	5
23. ...recorre a diferentes fontes para identificar tendências computacionais mais limpas e econômicas (ex. seminários, congressos, livros, reportagens, consultorias)	1	2	3	4	5
24. ...controla a impressão de documentos feita pelos funcionários	1	2	3	4	5
25. ...gerencia o consumo de energia das diferentes tecnologias computacionais	1	2	3	4	5
26. ...controla os custos com manutenção dos equipamentos computacionais	1	2	3	4	5
27. ...gerencia o desempenho dos equipamentos computacionais	1	2	3	4	5
28. ... tem conhecimento das legislações ambientais	1	2	3	4	5
29. ... define suas ações de sustentabilidade observando possíveis sanções legais.	1	2	3	4	5
30. ...implementa programas de gestão que visam a sustentabilidade e cuidado com o meio ambiente (ex: A3p, Explanada sustentável.)	1	2	3	4	5
31. ...segue orientações e regulamentações para compras sustentáveis	1	2	3	4	5
32. ...é incentivada pelo governo para adquirir tecnologias computacionais mais limpas e eficientes	1	2	3	4	5
33. ...é pressionada pelo governo para adotar tecnologias computacionais mais limpas e eficientes	1	2	3	4	5
34. ...é influenciada pela legislação para adotar tecnologias computacionais mais limpas e eficientes	1	2	3	4	5

De modo geral, considero que...					
1... os servidores da instituição têm se mostrado preocupados com o impacto ambiental proporcionado pela TI	1	2	3	4	5
2... os esforços realizados pela instituição têm reduzido o desperdício das operações envolvendo equipamentos computacionais	1	2	3	4	5
3...os esforços realizados pela instituição têm diminuindo o impacto ambiental proporcionado pela TI	1	2	3	4	5
4...os esforços realizados pela Instituição têm aumentado a eficiência das operações envolvendo equipamentos computacionais	1	2	3	4	5
5... a utilização de TIs mais limpas e eficientes melhora a reputação da organização	1	2	3	4	5
6...a utilização de TIs mais limpas e eficientes melhora a imagem da organização na sociedade	1	2	3	4	5
7... a instituição valoriza transmitir uma imagem organizacional de preocupação com o meio ambiente	1	2	3	4	5
8... a instituição é percebida como sendo responsável ambientalmente	1	2	3	4	5

Parte 3: As afirmações abaixo se referem ao comportamento da organização quanto ao impacto da utilização da tecnologia de Informação no meio ambiente. Assinale com um 'X' a opção que melhor expressar a sua **opinião**, considerando **os últimos seis (06) meses** conforme a escala abaixo:

1	2	3	4	5
Diminuiu bastante	Diminuiu pouco	Permaneceu igual	Aumentou pouco	Aumentou bastante

Considerando a utilização de equipamentos de informática, o (a)					
1. Consumo de papel (com impressões)	1	2	3	4	5
2. Consumo de energia (equipamentos de Informática)	1	2	3	4	5
3. Produção de resíduos eletrônicos	1	2	3	4	5
4. Descarte de resíduos eletrônicos	1	2	3	4	5

5. Digitalização de documentos	1	2	3	4	5
6. Gasto de insumos (tonner, papel, cartucho, etc.)	1	2	3	4	5

Parte 4: As opções abaixo correspondem a diferentes tecnologias e práticas ditas sustentáveis aplicáveis à área de TI. Assinale com um 'X' a opção que melhor expressar a sua **opinião para cada prática existente na sua organização**, conforme a escala abaixo:

0	1	2	3	4
Não praticada	Pouco desenvolvida	Em desenvolvimento	Bem desenvolvida	Extremamente bem desenvolvida

1. Campanhas de conscientização	0	1	2	3	4
2. Preferência por fornecedores verdes	0	1	2	3	4
3. Programa de sustentabilidade	0	1	2	3	4
4. Videoconferência/teletrabalho	0	1	2	3	4
5. Consolidação de servidores	0	1	2	3	4
6. Consolidação de <i>desktops</i>	0	1	2	3	4
7. Modernização do <i>datacenter</i>	0	1	2	3	4
8. Terceirização de servidores	0	1	2	3	4
9. Reciclagem de peças, cartuchos e equipamentos de informática	0	1	2	3	4
10. Descarte correto de materiais e equipamentos de informática	0	1	2	3	4
11. Recolhimento de materiais e equipamentos de informática para descarte ou reciclagem	0	1	2	3	4
12. Distribuição interna ou doação de equipamentos de informática fora de uso	0	1	2	3	4
13. Aquisição de equipamentos mais eficientes	0	1	2	3	4
14. Substituição de monitores CRT por LCD	0	1	2	3	4
15. Terceirização de impressoras	0	1	2	3	4
16. Monitoramento de impressões	0	1	2	3	4
17. Digitalização de documentos	0	1	2	3	4
18. Impressão frente e verso	0	1	2	3	4
19. Consolidação de impressoras/uso de multifuncionais	0	1	2	3	4
20. Uso de papel reciclado	0	1	2	3	4
21. Programação dos computadores para desligar fora do turno de trabalho	0	1	2	3	4
22. Configuração automática dos computadores para desligar/hibernar quando em inatividade	0	1	2	3	4

Estou interessado em receber os resultados dessa pesquisa:

[1] Sim. Envie para o e-mail: _____ [0] não.

Qualquer comentário relacionado ao questionário ou à pesquisa pode ser escrito no documento.
OBRIGADO!

APÊNDICE III – Questionário no formato Google Docs®



Parte 2/4. As opções abaixo correspondem a diferentes tecnologias e práticas sustentáveis aplicáveis à área de TI.

Pesquisa sobre práticas ambientais em TI.

*Obrigatório

Parte 1/4. Informações gerais

Nome da Instituição: *

Sua resposta

Esta pergunta é obrigatória

Setor em que você atua na instituição:

Aqui você deve colocar a unidade e o setor específico. ex: Unipampa câmpus Dom Pedro - coordenadoria de Licitações; Divisão de Artilharia - 25 grupo de artilharia da campanha Bagé/RS; etc.

Sua resposta

Cargo ou função que ocupa:

A pergunta refere-se ao cargo ao qual o respondente foi contratado. Se o respondente possui alguma função gratificada deve responder o cargo e função ocupados.

Sua resposta

Escolaridade

- Ensino Fundamental
- Ensino Médio incompleto
- Ensino Médio completo
- Ensino Superior Incompleto
- Ensino Superior completo
- Pós graduação

Há quanto tempo você trabalha na organização?

Sua resposta

Você atua no setor de TI da sua instituição? *

- Sim
- Não

Esta pergunta é obrigatória

VOLTAR

PRÓXIMA

Página 2 de 6

Montado com o Google Forms

Esta seção do questionário é aplicada somente aos gestores ou responsáveis pela área de TI da organização.

Assinale a opção que melhor expressar a sua opinião para cada prática existente na sua instituição, conforme a escala abaixo



1. Campanhas de conscientização

Correspondem a campanhas ou iniciativas internas com o objetivo de fazer com que o servidor tome consciência e reflita sobre suas ações na organização e o impacto no meio ambiente. Ex: cartazes de desligue a luz, desligue o computador ao sair, etc.



2. Preferência por fornecedores verdes

Fornecedores "verdes" são fornecedores com processos mais ecológicos que primam pela preservação ambiental na confecção e trato de seus produtos.



3. Programa de sustentabilidade

Corresponde a um conjunto de ações estratégicas formalizadas com metas e prazos, a fim de diminuir os impactos causados pela organização no meio ambiente.



4. Videoconferência/teletrabalho

Correspondem às tecnologias que permitem o contato visual e sonoro entre pessoas que estão em lugares diferentes, diminuindo a necessidade de deslocamento e seus custos associados.



5. Consolidação de servidores

Corresponde à consolidação de servidores de dados subutilizados em poucas máquinas, economizando hardware, gerenciamento e administração da infraestrutura.



6. Consolidação de desktops

Corresponde à consolidação de computadores (terminals, thin clients) através de virtualização, de modo a economizar com hardware, gerenciamento e administração da infraestrutura



Pesquisa sobre práticas ambientais em TI.

Parte 2/4. As opções abaixo correspondem a diferentes tecnologias e práticas sustentáveis aplicáveis à área de TI.

Esta seção do questionário é aplicada somente aos gestores ou responsáveis pela área de TI da organização.

Assinale a opção que melhor expressar a sua opinião para cada prática existente na sua instituição, conforme a escala abaixo



1. Campanhas de conscientização

Correspondem a campanhas ou iniciativas internas com o objetivo de fazer com que o servidor tome consciência e reflita sobre suas ações na organização e o impacto no meio ambiente. Ex: cartazes de desligue a luz, desligue o computador ao sair, etc.

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

2. Preferência por fornecedores verdes

Fornecedores "verdes" são fornecedores com processos mais ecológicos que primam pela preservação ambiental na confecção e trato de seus produtos.

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

3. Programa de sustentabilidade

Corresponde a um conjunto de ações estratégicas formalizadas com metas e prazos, a fim de diminuir os impactos causados pela organização no meio ambiente.

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

4. Videoconferência/teletrabalho

Correspondem às tecnologias que permitem o contato visual e sonoro entre pessoas que estão em lugares diferentes, diminuindo a necessidade de deslocamento e seus custos associados.

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

5. Consolidação de servidores

Corresponde à consolidação de servidores de dados subutilizados em poucas máquinas, economizando hardware, gerenciamento e administração da infraestrutura.

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

6. Consolidação de desktops

Corresponde à consolidação de computadores (terminais, thin clients) através de virtualização, de modo a economizar com hardware, gerenciamento e administração da infraestrutura

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

7. Modernização do data center

Corresponde à modernização do data center (ou dos servidores) da instituição de modo a melhorar o desempenho dos equipamentos tecnológicos.

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

8. Terceirização de servidores

A terceirização corresponde à transferência de um determinado serviço à outra empresa, neste caso, contratar o serviço de hospedagem/armazenamento de dados (servidores).

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

9. Reciclagem de peças, cartuchos e equipamentos de informática

Processo que visa transformar ou reutilizar materiais usados/descartados em novos produtos com vista a sua reutilização (seja internamente ou externamente).

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

10. Descarte correto de materiais e equipamentos de informática

Corresponde ao desfazimento do lixo associado aos equipamentos de TI, conforme sua composição e propriedades. ex: papel, metais, metais pesados, etc.

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

11. Distribuição interna ou doação de equipamentos de informática fora de uso

Corresponde à doação ou entrega (interna ou externa) de equipamentos de informática entendidos como obsoletos, mas que ainda podem ser aproveitados em outros setores ou atividades.

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

12. Aquisição de equipamentos mais eficientes

Corresponde à aquisição de equipamentos que consomem menos recursos, seja na sua produção, no consumo de energia e descarte.

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

13. Recolhimento de materiais e equipamentos de informática para descarte ou reciclagem

Quando a instituição disponibiliza normativas claras ou locais para entrega e recolhimento de equipamentos e insumos de informática sem utilização.

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

14. Substituição de monitores CRT por LCD/LED

Corresponde à troca de monitores CRT (Catode Ray Tube) - monitores mais antigos, que consomem mais energia, por monitores de LCD (Liquid Crystal Display) ou LED (Light Emitting Diode) - mais novos, eficientes e compactos).

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

15. Terceirização de impressoras

A terceirização corresponde à transferência de um determinado serviço à outra empresa, neste caso, contratar o serviço de impressão.

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

16. Monitoramento de impressões

Quando a instituição monitora o fluxo de impressões da organização, identificando o local ou o servidor que fez a solicitação.

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

17. Digitalização de documentos

Utilização de documentos digitais ou digitalizados em substituição aos documentos impressos.

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

18. Impressão frente e verso

Corresponde à utilização de impressões em ambos os lados da folha.

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

19. Consolidação de impressoras/uso de multifuncionais

Corresponde à utilização conjunta de impressoras, seja no mesmo andar ou ambiente, economizando hardware, gerenciamento e administração da infraestrutura.

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

20. Uso de papel reciclado

Corresponde à utilização de papel reciclado nas impressões.

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

21. Programação dos computadores para desligar fora do turno de trabalho

Iniciativa utilizada para desligar computadores após o horário de funcionamento da instituição.

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

22. Configuração automática dos computadores para desligar/hibernar quando em inatividade

Corresponde à programação das máquinas (computadores e impressoras) para desligar, repousar ou hibernar quando em inatividade.

	0	1	2	3	4	
Não praticada	<input type="radio"/>	Extremamente bem desenvolvida				

A) Tenho interesse em receber os resultados consolidados da pesquisa:

Em caso afirmativo insira seu e-mail abaixo.

Sua resposta _____

B) Caso ainda não tenha informado, indique no espaço abaixo o contato (nome/e-mail ou telefone) de três servidores do setor administrativo para responder a pesquisa. Pretendemos, com isso, complementar a visão da área tecnológica a respeito da utilização de práticas de TI Verde na instituição.

Sua resposta _____

Pesquisa sobre práticas ambientais em TI.

Parte 2/4. As afirmações abaixo se referem a situações relacionadas ao meio ambiente e ao uso de TI na sua organização

Para cada afirmação a seguir, assinale a opção que melhor expressar a sua opinião, conforme a escala abaixo:



1. A minha organização possui estratégias e políticas ambientais bem definidas.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

2. A minha organização possui estratégias e políticas para utilização de recursos naturais (ex. água, luz, papel).

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo Totalmente

3. A minha organização procura parceiros comerciais que têm preocupações ambientais.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente



9. A minha organização faz campanhas de conscientização sobre o uso racional dos recursos computacionais, junto aos funcionários.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

10. A minha organização tem conhecimento sobre as tecnologias computacionais mais limpas e eficientes existentes no mercado.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

Curiosidade...

Você sabia que um ser humano consome, em média, por ano, duas árvores gastas com papel, 90 latas de bebida, 45 quilos de plástico, 107 garrafas ou frascos de vidros e 70 mil litros de água?

11. A minha organização busca novas formas de redução de consumo de energia dos produtos computacionais (ex. computadores, impressoras, datacenters).

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

12. A minha organização tem conhecimento sobre como diferentes tecnologias computacionais podem funcionar de forma mais eficiente.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

4. A minha organização possui critérios de cuidado com o meio ambiente bem definidos.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

5. A minha organização incentiva a reciclagem de produtos computacionais (ex. papel, cartucho, computador).

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

6. A minha organização informa constantemente aos funcionários sobre a forma correta de descartar insumos e equipamentos computacionais.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

7. A minha organização faz recomendações aos funcionários de como economizar energia com os produtos computacionais.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

8. A minha organização faz comunicação constante para apagar a luz ao sair, usar o modo descanso e desligar o computador após o seu uso.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

13. A minha organização busca identificar casos de outras organizações que economizaram energia e dinheiro, através da utilização de tecnologias computacionais mais limpas.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

14. A minha organização recorre a diferentes fontes para identificar tendências computacionais mais limpas e econômicas (ex. seminários, congressos, livros, reportagens, consultorias).

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

15. A minha organização gerencia o consumo de energia das diferentes tecnologias computacionais.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

16. A minha organização controla os custos com manutenção dos equipamentos computacionais.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

17. A minha organização gerencia o desempenho dos equipamentos computacionais.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

18. A minha organização é incentivada pelo governo para adquirir tecnologias computacionais mais limpas e eficientes.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

19. A minha organização tem conhecimento das legislações ambientais.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

20. A minha organização define suas ações de sustentabilidade observando possíveis sanções legais.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

22. A minha organização segue orientações e regulamentações para compras sustentáveis.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

23. A minha organização é pressionada pelo governo para adotar tecnologias computacionais mais limpas e eficientes.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

24. A minha instituição recomenda seguir os programas ambientais criados pelo governo federal (ex: A3p, Esplanada sustentável).

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

Curiosidade...

por dia, cada ser humano joga fora quase um quilo de lixo em todo planeta. Só de lixo domiciliar, são mais de 2 milhões de toneladas por dia, sendo 40% do lixo urbano papel!

21. A minha organização implementa programas de gestão que visam a sustentabilidade e cuidado com o meio ambiente (ex: A3p, Esplanada sustentável).

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

25. A minha organização imprime de forma consciente, avaliando a real necessidade de cada impressão.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

26. A minha organização tem feito suas últimas aquisições tecnológicas levando em consideração a eficiência energética.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

27. A minha organização busca prolongar a vida útil dos seus produtos de informática (ex. upgrade, redistribuição, reutilização de peças).

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

32. A minha organização implementa estratégias para melhor utilização dos produtos computacionais (ex. função repouso, stand by, função hibernar, etc.).

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

28. A minha organização possui produtos computacionais eficientes em termos de energia.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

33. A minha organização faz redistribuição dos equipamentos computacionais que não estão em uso.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

29. A minha organização realiza descarte de produtos eletrônicos obsoletos ou inservíveis.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

Parte 3/4. As afirmações abaixo se referem ao impacto das ações ambientais aplicadas à área de TI na sua organização.

Assinale a opção que melhor expressar a sua opinião, conforme a escala abaixo:

1 2 3 4 5
Discordo totalmente Discordo em parte Nem concordo nem discordo Concordo em parte Concordo totalmente

30. A minha organização adquire equipamentos computacionais com tecnologias que causem menor dano ambiental.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

De modo geral...

1. Considero que os esforços realizados pela instituição têm reduzido o desperdício das operações envolvendo equipamentos computacionais.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

Curiosidade...

em média, são descartados por ano de 20 a 50 toneladas de lixo eletrônico no Brasil, ou seja, 5% de todos os resíduos sólidos urbanos, dentre produtos elétricos e eletrônicos, sendo que equipamentos de informática (como desktops e notebooks) são responsáveis por algo em torno de 26 a 35% do total descartado!

31. A minha organização adquire produtos computacionais sem materiais perigosos (ex. mercúrio, chumbo) e/ou reciclados.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

2. Considero que os servidores da instituição têm se mostrado preocupados com o impacto ambiental proporcionado pela TI.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

3. Considero que os esforços realizados pela instituição têm diminuindo o impacto ambiental proporcionado pela TI.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

4. Considero que a utilização de TIs mais limpas e eficientes ajuda a melhorar a reputação da instituição.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

5. Considero que a instituição valoriza transmitir uma imagem de preocupação com o meio ambiente.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

6. Considero que a instituição é percebida como sendo responsável ambientalmente.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

Curiosidade...

os equipamentos de informática são responsáveis por 2% das emissões de gases em todo o mundo, o que corresponde à quantidade emitida por todos os aviões existentes! Os datacenters são responsáveis por 23% da emissão de gases de toda TI, enquanto os PCs e os monitores atingem 40%.

7. Considero que os esforços realizados pela instituição têm aumentado a eficiência das operações envolvendo equipamentos computacionais.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

3. A digitalização de documentos.

	1	2	3	4	5	
Diminuiu bastante	<input type="radio"/>	Aumentou bastante				

4. Considerando a utilização de equipamentos de informática, o gasto de insumos (com tonner, papel, cartucho, etc.).

	1	2	3	4	5	
Diminuiu bastante	<input type="radio"/>	Aumentou bastante				

5. Considerando as impressões realizadas, a utilização de papel reciclado.

	1	2	3	4	5	
Diminuiu bastante	<input type="radio"/>	Aumentou bastante				

6. A realização de reuniões virtuais de trabalho (videoconferência, webconferência).

	1	2	3	4	5	
Diminuiu bastante	<input type="radio"/>	Aumentou bastante				

8. Considero que a utilização de TIs mais limpas e eficientes ajuda a melhorar a imagem da instituição na sociedade.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

9. Considero que a instituição é ambientalmente sustentável.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente				

Parte 4/4. Por fim, as afirmações abaixo se referem ao comportamento da organização quanto ao impacto da utilização da Tecnologia de Informação no meio ambiente.

Assinale a opção que melhor expressar a sua opinião, considerando os últimos doze (12) meses, conforme a escala abaixo:

1	2	3	4	5
Diminuiu bastante	Diminuiu pouco	Permaneceu igual	Aumentou pouco	Aumentou bastante

1. Considerando a utilização de equipamentos de informática, o consumo de energia (com computadores).

	1	2	3	4	5	
Diminuiu bastante	<input type="radio"/>	Aumentou bastante				

2. Considerando a utilização de equipamentos de informática, a produção de lixo eletrônico (computadores, monitores, impressoras, teclados, baterias).

	1	2	3	4	5	
Diminuiu bastante	<input type="radio"/>	Aumentou bastante				

7. Considerando as impressões realizadas, o uso de impressão frente-e-verso.

	1	2	3	4	5	
Diminuiu bastante	<input type="radio"/>	Aumentou bastante				

8. Considerando as impressões realizadas, o consumo de papel

	1	2	3	4	5	
Diminuiu bastante	<input type="radio"/>	Aumentou bastante				

Espaço para comentários, críticas, sugestões, observações, etc.

Sua resposta

Obrigada pela sua participação!



APÊNDICE IV – 1º E-mail de convite de participação encaminhado para as instituições públicas



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO (PPGA)
INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS - ICEAC
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Rio Grande, 18 de outubro de 2017.

Prezados Senhores,

Nos próximos dias, estaremos entrando em contato solicitando a sua participação em um importante projeto de Pesquisa conduzido pelo **Núcleo de Pesquisas e Estudos Regionais da Universidade Federal do Rio Grande – NUPER/FURG**.

A pesquisa tem apoio das agências governamentais CAPES e CNPq, tendo por objetivo **analisar as diferentes práticas ambientais aplicadas à área de TI pelas instituições públicas e o seu reflexo na sustentabilidade ambiental**.

Estamos fazendo este contato prévio porque sabemos que muitas pessoas preferem saber antecipadamente que serão contatadas. O estudo pretende apoiar os gestores públicos na identificação e utilização de importantes Tecnologias de Informação ambientalmente corretas em suas instituições – mais conhecida como **TI Verde**.

Agradecemos desde já pelo seu tempo e atenção na leitura desse e-mail. É somente com a compreensão e ajuda de pessoas como você que a nossa pesquisa poderá obter êxito.

Atenciosamente,

Dr. Guilherme Lerch Lunardi

Professor Associado do Instit. Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis – ICEAC/FURG
Telefone: (53) 3233.8805 / e-mail: gllunardi@furg.br

Mestranda Aline Schmidt San Martin

Administradora do Instituto Federal Sul-Riograndense – IFSUL
e-mail acadêmico: alinessanmartin@gmail.com
E-mail profissional: alinesanmartin@ifsul.edu.br

Apoio



APÊNDICE V – 2º E-mail de convite de participação encaminhado para as instituições públicas



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO (PPGA)
INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS - ICEAC
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Rio Grande, 31 de outubro de 2017.

Prezados Senhores,

Há alguns dias atrás, enviamos um e-mail apresentando um importante projeto de pesquisa que está sendo desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG com o objetivo de **analisar as diferentes práticas ambientais aplicadas à área de TI pelas instituições públicas e o seu reflexo na sustentabilidade ambiental.**

Considerando a importância de sua instituição no cenário público nacional, gostaríamos de convidá-lo a participar dessa etapa do estudo que inclui a aplicação de um questionário estruturado destinado ao responsável pela área de TI da instituição e outros 3 servidores de áreas administrativas, buscando **identificar as principais práticas de TI Verde utilizadas pela instituição e se elas têm oportunizado benefícios à mesma.** Tal pesquisa conta com o apoio das agências governamentais CAPES e CNPq.

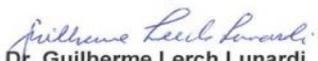
Nesse sentido, perguntamos gentilmente se podemos contar com a sua ajuda neste estudo que conta com cerca de 200 instituições públicas. Destacamos que os **dados fornecidos não serão utilizados de forma individual e, sim, segmentados para análise e divulgação.** É nossa política a estrita confidencialidade dos dados.

Ao final do estudo, estaremos enviando aos participantes uma cópia do **Relatório Executivo da pesquisa**, contendo informações consolidadas sobre a mesma. Gostaríamos de deixar claro o quanto valorizamos a participação da sua instituição, uma vez que os resultados dessa pesquisa nos levarão a um melhor entendimento sobre os fatores que influenciam a adoção das práticas de TI Verde na Administração Pública, bem como os seus principais benefícios para as instituições e para o meio ambiente.

Se tiver qualquer dúvida ou comentário sobre a pesquisa, por favor, entre em contato retornando o e-mail ou telefonando diretamente para nós. A sua participação neste estudo é voluntária; entretanto, a sua resposta será de grande valor para nós, não levando mais do que 10 minutos para ser respondido!

Agradecemos mais uma vez pela sua atenção. Neste momento, basta retornar o e-mail e, se possível, indicar o contato de dois ou três servidores da sua instituição que atuem em outras áreas administrativas.

Atenciosamente,



Dr. Guilherme Lerch Lunardi

Professor Associado do Instit. Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis – ICEAC/FURG
Telefone: (53) 3233.8805 / e-mail: gllunardi@furg.br



Mestranda Aline Schmidt San Martin

Administradora do Instituto Federal Sul-Riograndense – IFSUL
e-mail acadêmico: alinessanmartin@gmail.com
E-mail profissional: alinesanmartin@ifsul.edu.br

Apoio



APÊNDICE VI – 3º E-mail de agradecimento pela participação na pesquisa



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO (PPGA)

INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS - ICEAC
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Rio Grande, 07 de novembro de 2017.

Mais uma vez, obrigado por participar do nosso estudo!

Fique seguro quanto à confidencialidade de suas respostas e sua identificação, ninguém além da equipe envolvida na pesquisa terá acesso aos seus dados.

Lembramos que não existe resposta certa ou errada, queremos apenas contar com a sua experiência e opinião a respeito do tema pesquisado. Para isto, pedimos que você seja sincero e procure não deixar questões em branco, a menos que tenha dúvidas.

O questionário deve ser preenchido de forma eletrônica, através do link

<https://goo.gl/forms/rMCvMhAIC2wROfNj1>

Atenciosamente,

Dr. Guilherme Lerch Lunardi

Professor Associado do Instit. Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis – ICEAC/FURG
Telefone: (53) 3233.8805 / e-mail: glunardi@furg.br

Mestranda Aline Schmidt San Martin

Administradora do Instituto Federal Sul-Riograndense – IFSUL
e-mail acadêmico: alinessanmartin@gmail.com
E-mail profissional: alinesanmartin@ifsul.edu.br

Apoio



APÊNDICE VII – 4º E-mail - convite para participar da pesquisa encaminhado para as instituições públicas



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO (PPGA)
INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS - ICEAC
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Rio Grande, 22 de novembro de 2017.

Bom dia!

Cerca de três semanas atrás, encaminhamos o link para preenchimento de um questionário sobre **a adoção de práticas de TI Verde pelas instituições públicas e o seu reflexo na sustentabilidade ambiental**.

Estamos contabilizando o total de questionários enviados e verificamos que das instituições contatadas a sua foi uma das poucas que ainda não nos retornou qualquer resposta. Assim, tomamos a liberdade de escrevê-lo novamente para destacar a importância que o seu questionário preenchido tem para nós, de modo a atingir o número de participantes, metodologicamente adequado com o rigor científico que o estudo merece e retratando com maior precisão a realidade. Mesmo obtendo respostas de instituições de vários locais, será somente ouvindo a opinião de cada componente da amostra que os nossos resultados serão verdadeiramente representativos.

O retorno das pessoas que já responderam à pesquisa possibilitou identificar as práticas de TI Verde mais seguidas pelas instituições públicas e como elas têm ajudado a melhorar o desempenho da TI e o meio ambiente. Mais uma vez destacamos a importância desse estudo para as áreas de Tecnologia da Informação e Administração Pública, uma vez que seus resultados levarão a um melhor entendimento sobre os fatores que influenciam a adoção das práticas de TI Verde nas instituições públicas, bem como os seus principais benefícios.

Para isso, basta preencher o questionário disponibilizado no link abaixo – que deve levar em torno de 10 minutos – e, se possível, indicar o contato (no e-mail ou no próprio questionário) de dois ou três servidores da sua instituição que atuem em áreas administrativas que poderiam responder a pesquisa.

O questionário deve ser preenchido de forma eletrônica, através do link

<https://goo.gl/forms/abNqOJSDTWZNqg802>

Caso prefira não participar do estudo, por favor, retorne o e-mail indicando o(s) motivo(s). Isso nos ajudará no desenvolvimento das nossas próximas pesquisas.

Dr. Guilherme Lerch Lunardi

Professor Associado do Instit. Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis – ICEAC/FURG

Telefone: (53) 3233.8805 / e-mail: gllunardi@furg.br

Mestranda Aline Schmidt San Martin

Administradora do Instituto Federal Sul-Riograndense – IFSUL

e-mail acadêmico: alinessanmartin@gmail.com

E-mail profissional: alinesanmartin@ifsul.edu.br

Apoio:



APÊNDICE VIII – 5º E-mail - convite para participar da pesquisa encaminhado para as instituições públicas



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO (PPGA)

INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS E CONTÁBEIS - ICEAC
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Rio Grande, 05 de dezembro de 2017.

Bom dia!

Cerca de quarenta e cinco dias atrás, encaminhamos o link para preenchimento de um questionário sobre **a adoção de práticas de TI Verde pelas instituições públicas e o seu reflexo na sustentabilidade ambiental**. Há um grande interesse por parte dos órgãos públicos e governo federal em identificar as principais práticas de TI Verde adotadas e como estas estão impactando a sustentabilidade. Estamos contabilizando o total de questionários enviados e verificamos que ainda não foi recebido o retorno da pesquisa por parte de sua instituição. Sabemos do comprometimento e importância de sua organização para o cumprimento dos deveres do Estado e do seu engajamento em busca de melhoria contínua. Assim, tomamos a liberdade de escrevê-lo novamente para destacar a importância que o seu questionário preenchido tem para nós, de modo a atingir o número de participantes, metodologicamente adequado com o rigor científico que o estudo merece e retratando com maior precisão a realidade. Mesmo obtendo respostas de instituições de vários locais, será somente ouvindo a opinião de cada componente da amostra que os nossos resultados serão verdadeiramente representativos.

O retorno das pessoas que já responderam à pesquisa possibilitou identificar as práticas de TI Verde mais seguidas pelas instituições públicas e como elas têm ajudado a melhorar o desempenho da TI e o meio ambiente. Mais uma vez destacamos a importância desse estudo para as áreas de Tecnologia da Informação e Administração Pública, uma vez que seus resultados levarão a um melhor entendimento sobre os fatores que influenciam a adoção das práticas de TI Verde nas instituições públicas, bem como os seus principais benefícios.

Para isso, basta preencher o questionário disponibilizado no link abaixo – que deve levar em torno de 10 minutos – e, se possível, indicar o contato (no e-mail ou no próprio questionário) de dois ou três servidores da sua instituição que atuem em áreas administrativas que poderiam responder a pesquisa.

O questionário deve ser preenchido de forma eletrônica, através do link

<https://goo.gl/forms/abNqOJSDTWZNqg802>

Caso prefira não participar do estudo, por favor, retorne o e-mail indicando o(s) motivo(s). Isso nos ajudará no desenvolvimento das nossas próximas pesquisas.

Dr. Guilherme Lerch Lunardi

Professor Associado do Instit. Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis – ICEAC/FURG

Telefone: (53) 3233.8805 / e-mail: gllunardi@furg.br

Mestranda Aline Schmidt San Martin

Administradora do Instituto Federal Sul-Riograndense – IFSUL

e-mail acadêmico: alinessanmartin@gmail.com

E-mail profissional: alinesanmartin@ifsul.edu.br

Apoio:



APÊNDICE IX – Análise fatorial confirmatória, variância compartilhada, correlações e confiabilidade dos construtos – modelo 2 – impacto ambiental negativo e impacto ambiental positivo

Análise Fatorial Confirmatória Modelo 2 - Impacto Ambiental Negativo e Impacto Ambiental Positivo

.	CR	AVE	AÇÕES	EXPERTISE	IAN	IAP	MONITOR	ORIEN. ORG	ORIEN. GOV	POL
Ações de TI Verde	0,913	0,601	0,775							
Expertise Ambiental em TI	0,898	0,687	0,598	0,829						
Impacto Ambiental Negativo	0,873	0,699	0,164	-0,022	0,836					
Impacto Ambiental Positivo	0,840	0,568	0,456	0,224	0,347	0,754				
Monitoramento da TI Verde	0,883	0,717	0,551	0,728	-0,132	0,200	0,847			
Orientação Ambiental em TI	0,905	0,704	0,637	0,714	0,024	0,297	0,624	0,839		
Orientação Governamental em TI	0,880	0,596	0,697	0,592	0,080	0,364	0,514	0,495	0,772	
Política Ambiental	0,894	0,678	0,501	0,610	-0,072	0,217	0,577	0,599	0,601	0,824

APÊNDICE X - Variância compartilhada, correlações e confiabilidade dos construtos – modelo 2 – impacto ambiental negativo e impacto ambiental positivo

Variância compartilhada, correlações e confiabilidade dos construtos – Modelo 2 – Impacto Ambiental Negativo e Impacto Ambiental Positivo

.	AÇÕES	EXPERTISE	IAN	IAP	MONITOR	ORIEN. ORG	ORIEN. GOV	POL
q01	0,331	0,416	-0,140	0,109	0,421	0,457	0,431	0,816
q02	0,434	0,508	0,014	0,217	0,496	0,549	0,522	0,864
q03	0,453	0,483	-0,069	0,205	0,423	0,437	0,557	0,796
q04	0,412	0,585	-0,062	0,166	0,555	0,524	0,448	0,818
q06	0,578	0,654	0,036	0,231	0,567	0,804	0,368	0,528
q07	0,495	0,565	0,050	0,267	0,549	0,865	0,413	0,526
q08	0,441	0,559	-0,030	0,221	0,428	0,777	0,389	0,419
q09	0,599	0,610	0,018	0,276	0,537	0,905	0,486	0,524
q10	0,487	0,827	-0,019	0,235	0,622	0,656	0,471	0,516
q12	0,472	0,827	-0,011	0,186	0,631	0,607	0,450	0,516
q13	0,532	0,826	-0,015	0,153	0,510	0,596	0,497	0,476
q14	0,486	0,835	-0,030	0,171	0,660	0,508	0,545	0,516
q15	0,536	0,668	-0,011	0,199	0,835	0,604	0,511	0,490
q16	0,455	0,597	-0,143	0,172	0,869	0,523	0,408	0,489
q17	0,382	0,566	-0,217	0,125	0,836	0,428	0,360	0,485
q18	0,496	0,507	0,020	0,332	0,395	0,437	0,723	0,431
q21	0,446	0,444	0,065	0,227	0,433	0,391	0,712	0,547
q22	0,588	0,414	0,089	0,328	0,364	0,387	0,804	0,459
q23	0,572	0,414	0,060	0,202	0,339	0,308	0,806	0,428
q24	0,572	0,520	0,069	0,316	0,468	0,401	0,808	0,477
q25	0,777	0,415	0,026	0,341	0,456	0,520	0,522	0,445
q26	0,777	0,442	-0,030	0,380	0,412	0,430	0,645	0,430
q27	0,725	0,424	0,277	0,335	0,455	0,521	0,387	0,326
q28	0,762	0,418	0,144	0,375	0,319	0,363	0,563	0,329
q30	0,773	0,511	0,144	0,406	0,442	0,499	0,615	0,452
q31	0,786	0,457	0,166	0,304	0,337	0,472	0,522	0,359
q32	0,824	0,560	0,172	0,326	0,552	0,638	0,514	0,368
qi1	0,182	0,019	0,933	0,327	-0,047	0,038	0,120	-0,028
qi2	0,118	-0,055	0,848	0,263	-0,191	0,031	0,017	-0,104
qi4	0,035	-0,105	0,712	0,335	-0,229	-0,099	-0,009	-0,115
qi3	0,327	0,219	0,307	0,769	0,157	0,278	0,302	0,166
qi5	0,341	0,124	0,228	0,714	0,151	0,158	0,300	0,152
qi6	0,390	0,240	0,261	0,779	0,217	0,333	0,224	0,225
qi7	0,305	0,073	0,252	0,752	0,061	0,101	0,284	0,098

ANEXO I – Lista de instituições federais

Lista, por Órgão de Vinculação, de Autarquias e Fundações Públicas Federais Representadas Judicialmente pela Procuradoria-Geral Federal

I - Casa Civil da Presidência da República:

1. Instituto Nacional de Tecnologia da Informação - ITI

II - Secretaria de Planejamento de Longo Prazo da Presidência da República: 2. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA

III - Ministério da Ciência e Tecnologia:

3. Agência Espacial Brasileira - AEB

4. Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN

5. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq IV - Ministério das Comunicações:

6. Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL V – Ministério da Cultura:

7. Agência Nacional do Cinema - ANCINE

8. Fundação Biblioteca Nacional

9. Fundação Casa de Rui Barbosa

10. Fundação Cultural Palmares

11. Fundação Nacional de Artes - FUNARTE

12. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN

13. Instituto Brasileiro de Museus - IBRAM VI - Ministério da Defesa:

a) vinculadas diretamente ao Ministério:

14. Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC

b) vinculada ao Ministério por meio do Comando da Aeronáutica:

15. Caixa de Financiamento Imobiliário da Aeronáutica

c) vinculadas ao Ministério por meio do Comando da Marinha:

16. Caixa de Construção de Casas para o Pessoal do Ministério da Marinha

d) vinculadas ao Ministério por meio do Comando do Exército:

17. Fundação Habitacional do Exército – FHE (*)

18. Fundação Osório

VII – Ministério do Desenvolvimento Agrário:

19. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA VIII - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior:

20. Fundo Nacional de Desenvolvimento – FND (extinto pela Lei nº 12.431, de 24 de junho de 2011, sendo a União sua sucessora em direitos, obrigações e ações judiciais)

– vide art. 23, §1º)

21. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO

22. Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI

23. Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA IX - Ministério da Educação:

a) Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – Institutos Federais

24. Instituto Federal do Acre

25. Instituto Federal de Alagoas

26. Instituto Federal do Amapá

27. Instituto Federal do Amazonas

28. Instituto Federal da Bahia

29. Instituto Federal Baiano

30. Instituto Federal de Brasília

31. Instituto Federal do Ceará

32. Instituto Federal do Espírito Santo

33. Instituto Federal do Goiás

34. Instituto Federal Goiano

35. Instituto Federal do Maranhão

36. Instituto Federal de Minas Gerais

37. Instituto Federal do Norte de Minas Gerais

38. Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

39. Instituto Federal do Sul de Minas Gerais

40. Instituto Federal do Triângulo Mineiro

41. Instituto Federal de Mato Grosso

42. Instituto Federal de Mato Grosso do Sul

43. Instituto Federal do Pará

44. Instituto Federal da Paraíba

45. Instituto Federal de Pernambuco

46. Instituto Federal do Sertão Pernambucano

47. Instituto Federal do Piauí

48. Instituto Federal do Paraná

49. Instituto Federal do Rio de Janeiro
50. Instituto Federal Fluminense
51. Instituto Federal do Rio Grande do Norte
52. Instituto Federal do Rio Grande do Sul
53. Instituto Federal Farroupilha
54. Instituto Federal Sul-rio-grandense
55. Instituto Federal de Rondônia
56. Instituto Federal de Roraima
57. Instituto Federal de Santa Catarina
58. Instituto Federal Catarinense
59. Instituto Federal de São Paulo
60. Instituto Federal de Sergipe
61. Instituto Federal do Tocantins

b) Centros Federais de Educação Tecnológica:

62. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET- RJ

63. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET- MG

c) 64. Colégio Pedro II

d) 65. Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

e) 66. Fundação Joaquim Nabuco

f) Fundações Universidades:

67. do Amazonas

68. de Brasília

g) Fundações Universidades Federais: 69. do ABC/SP

70. do Acre

71. do Amapá

72. de Ciências da Saúde de Porto Alegre

73. da Grande Dourados/MS

74. do Maranhão

75. de Mato Grosso

76. de Mato Grosso do Sul

77. de Ouro Preto/MG

78. do Pampa - UNIPAMPA

79. de Pelotas/RS

- 80. do Piauí
- 81. do Rio Grande/RS
- 82. de Rondônia
- 83. de Roraima
- 84. de São Carlos/SP
- 85. de São João del Rei/MG
- 86. de Sergipe
- 87. do Tocantins
- 88. do Vale do São Francisco
- 89. de Viçosa/MG
- h) 90. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE
- i) 91. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio
Teixeira
- j) Universidades Federais:
 - 92. de Alagoas
 - 93. de Alfenas/MG
 - 94. da Bahia
 - 95. de Campina Grande/PB
 - 96. do Ceará
 - 97. do Espírito Santo
 - 98. do Estado do Rio de Janeiro
 - 99. Fluminense
 - 100. da Fronteira Sul - UFFS
 - 101. de Goiás
 - 102. da Integração Latino-Americana - UNILA
 - 103. de Itajubá/MG
 - 104. de Juiz de Fora/MG
 - 105. de Lavras/MG
 - 106. de Minas Gerais
 - 107. do Oeste do Pará - UFOPA
 - 108. de Pernambuco
 - 109. de Santa Catarina
 - 110. de Santa Maria/RS
 - 111. de São Paulo
 - 112. do Pará

113. da Paraíba
114. do Paraná
115. do Recôncavo da Bahia
116. do Rio Grande do Norte
117. do Rio Grande do Sul
118. do Rio de Janeiro
119. Rural da Amazônia
120. Rural de Pernambuco
121. Rural do Rio de Janeiro
122. Rural do Semi-Árido
123. do Triângulo Mineiro
124. de Uberlândia/MG
125. dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
126. Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- k) 127. Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB
- X - Ministério da Fazenda:
 128. – Comissão de Valores Mobiliários - CVM
 129. Superintendência de Seguros Privados – SUSEP XI - Ministério da Integração Nacional:
 130. Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia - SUDAM
 131. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE
 132. Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS
 133. Superintendência do Desenvolvimento do Centro-Oeste – SUDECO XII - Ministério da Justiça:
 134. Conselho Administrativo de Defesa Econômica – CADE
 135. Fundação Nacional do Índio - FUNAI XIII - Ministério do Meio Ambiente:
 136. Agência Nacional de Águas – ANA
 137. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA
 138. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 139. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro - JBRJ
 140. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL
 141. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP
 142. Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM

- 143. Fundação Escola Nacional de Administração Pública - ENAP
- 144. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE XVI – Ministério da Previdência Social:
- 145. Instituto Nacional do Seguro Social – INSS
- 146. Superintendência Nacional de Previdência Complementar – PREVIC
- (**) XVII – Ministério das Relações Exteriores:
- 147. Fundação Alexandre de Gusmão
- 148. Agência Nacional de Saúde Suplementar – ANS
- 149. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA
- 150. Fundação Nacional de Saúde – FUNASA
- 151. Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ
- 152. Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho –

FUNDACENTRO

XX – Ministério dos Transportes

- 153. Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ
- 154. Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT
- 155. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT

XXI – Ministério do Turismo

- 156. EMBRATUR – Instituto Brasileiro de Turismo

(*) A representação judicial da FHE pela Procuradoria-Geral Federal encontra-se suspensa, nos termos da NOTA Nº 02/2009/MP/CGU/AGU, aprovada pelo Consultor-Geral da União (Despacho nº 1.711/2009) e acolhida pelo Exmo. Sr. Advogado-Geral da União (Despacho de 09 de setembro de 2009) (Processo nº 00400.011931/2009-77).

(**) A assunção da representação judicial da PREVIC, relativamente às ações judiciais em curso até 23 de dezembro de 2009, ocorreu a partir do dia 21 de junho de 2010, conforme disposto no art. 56 da Lei nº 12.154, de 23 de dezembro de 2009, e na Portaria PGF nº 24, de 21 de janeiro de 2010.