



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PROFIAP – MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

LEONARDO RIBEIRO MENDES

**APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE NO CENTRO DE
CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA
GRANDE**

SOUSA/PB
2022

LEONARDO RIBEIRO MENDES

**APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE NO CENTRO DE
CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA
GRANDE**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Administração Pública (PROFIAP), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

Orientadora: Dra. Thaiseany de Freitas Rêgo

Coorientadora: Dra. Maria de Fátima Nóbrega Barbosa

**SOUSA/PB
2022**



M538a Mendes, Leonardo Ribeiro.

Aplicação da Tecnologia da Informação Verde no Centro de Ciências Jurídicas e Sociais da Universidade Federal de Campina Grande. / Leonardo Ribeiro Mendes. – Sousa, 2022.

166 f.: il. Color.

Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Pública - PROFIAP) - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Ciências Jurídicas e Sociais, 2022.

Orientadora: Profa. Dra. Thaiseany de Freitas Rêgo.

Coorientadora: Profa. Dra. Maria de Fátima Nóbrega Barbosa.

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Meio ambiente. 3. Tecnologia da Informação Verde. 4. Política ambiental. 5. Orientação ambiental em TI. I. Rêgo, Thaiseany de Freitas. II. Barbosa, Maria de Fátima Nóbrega. III. Título.

CDU: 35:502.131.1(043.2)

Elaboração da Ficha Catalográfica:

Marly Felix da Silva

Bibliotecária-Documentalista

CRB-15/855

LEONARDO RIBEIRO MENDES

**APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE NO CENTRO DE
CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA
GRANDE**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Administração Pública (PROFIAP), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

Aprovado em: 24/02/2022.

Dra. Thaiseany de Freitas Rêgo
Orientadora e Presidente – UFERSA/UFRN

Dra. Maria de Fátima Nóbrega Barbosa
Coorientadora – PROFIAP/UFCG

Dra. Lílian Caporlíngua Giesta Cabral
Examinadora externa – PPGA/UFERSA

Dra. Alessandra Carla Ceolin
Examinadora interna – PROFIAP/UFRPE

**SOUSA/PB
2022**

DEDICATÓRIA

Ao Senhor Jesus Cristo, por renovar as minhas
forças e minha esperança a cada amanhecer.

A minha mãe, a quem eu tanto amo.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, venho agradecer a Deus, o nosso amado Pai, que me concedeu a vida e a sabedoria necessária para alcançar este objetivo. Ao meu Rei e Salvador, Jesus Cristo, que me deu força e coragem para vencer cada desafio.

Aos meus pais, nos quais tenho muito amor e gratidão. Agradeço por todo o amor e carinho que me proporcionaram ao longo da vida, e por sempre estarem comigo em todos os momentos. Amo vocês.

Aos meus irmãos Patrícia, Rainer e Júnior, por sempre acreditarem e torcerem por mim.

Aos meus familiares, por todo o apoio e cooperação em todos os momentos.

À minha noiva, Maria Edileide, por todo o amor e carinho dedicado a mim, pelo companheirismo, paciência e refúgio nos momentos mais difíceis. Eu te amo.

Aos meus amigos, que me acompanharam ao longo desta jornada e me deram o apoio necessário para prosseguir.

Aos meus colegas de trabalho, por compartilhar as lutas e os desafios de cada dia, mas sempre mantendo a alegria e a harmonia necessária para seguir adiante.

Aos professores do Mestrado Profissional em Administração Pública, por toda a dedicação e compromisso em nos transmitir o conhecimento necessário, a fim de sermos melhores profissionais.

À minha orientadora, Professora Doutora Thaiseany de Freitas Rêgo, e a minha co-orientadora, Professora Doutora Maria de Fátima Nóbrega Barbosa, pelos valiosos préstimos na orientação deste trabalho, pela paciência e compreensão.

A todos, enfim, meu MUITO OBRIGADO!!

“Se você tem metas para um ano. Plante arroz.
Se você tem metas para 10 anos. Plante uma
árvore. Se você tem metas para 100 anos então
eduque uma criança. Se você tem metas para
1000 anos, então preserve o meio ambiente”

(Confúcio)

RESUMO

O avanço tecnológico, as questões ambientais e as exigências do mercado são fatores que levaram as organizações a discutirem sobre suas relações com o meio ambiente e os impactos do uso da tecnologia. Nessa perspectiva, a adoção de práticas sustentáveis passou a ser observada com a finalidade de minimizar os problemas causados ao ambiente natural. A chamada Tecnologia da Informação Verde (TI-verde), foi então criada com esse propósito, centrando parte de seus esforços para reduzir os impactos ambientais causados ao Planeta. Seguindo essa lógica, o presente estudo objetiva analisar se os aspectos inerentes a adoção da TI-verde, no Centro de Ciências Jurídicas e Sociais (CCJS), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), impactam na sustentabilidade ambiental. Para tanto, coube realizar um estudo de caso, com a aplicação de um questionário junto a equipe que atua, direta ou indiretamente, na gestão (28) e no setor de TI (1) do CCJS/UFCG, o que resultou em um total de 29 respostas válidas, e a análise dos documentos institucionais que tratam sobre questões relacionadas ao meio ambiente. O questionário contemplou quesitos relacionados ao perfil dos respondentes, bem como sua percepção quanto a adoção da TI-verde e seu impacto na sustentabilidade ambiental. Os dados apontam que apesar do CCJS/UFCG preocupa-se em adquirir equipamentos mais eficientes, terceirizar as impressoras, fazer videoconferência e digitalizar documentos, ele ainda precisa trabalhar com a questão do uso de papel reciclado, a programação de computadores para desligar fora do turno de trabalho, dentre outros. Ademais, nota-se que a Orientação Ambiental e a Orientação Governamental exercem uma influência significativa ($p\text{-value} < 0,05$) e positiva sobre a implementação de Ações de TI-verde na instituição, e que esta tem uma influência positiva e significativa ($p\text{-value} < 0,01$) sobre a Sustentabilidade Ambiental.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável. Meio ambiente. Tecnologia da Informação Verde.

ABSTRACT

Technological advances, environmental issues and market requirements are factors that have led organizations to discuss their relationship with the environment and the impacts of technology use. From this perspective, the adoption of sustainable practices began to be observed in order to minimize the problems caused to the natural environment. The so-called Green Information Technology (Green IT) was created for this purpose, focusing part of its efforts on reducing the environmental impacts caused to the Planet. Following this logic, the present study aims to analyze whether the aspects inherent to the adoption of green IT, at the Center for Legal and Social Sciences (CCJS), at the Federal University of Campina Grande (UFCG), impact on environmental sustainability. For that, it was necessary to carry out a case study, with the application of a questionnaire with the team that works, directly or indirectly, in the management (28) and in the IT sector (1) of the CCJS/UFCG, which resulted in a total of 29 valid answers, and the analysis of institutional documents that deal with issues related to the environment. The questionnaire included questions related to the profile of respondents, as well as their perception of the adoption of green IT and its impact on environmental sustainability. The data show that although the CCJS/UFCG is concerned with acquiring more efficient equipment, outsourcing printers, videoconferencing and digitizing documents, it still needs to work with the issue of using recycled paper, programming computers to shut down outside of shifts of work, among others. Furthermore, it is noted that Environmental Guidance and Government Guidance exert a significant (p -value < 0.05) and positive influence on the implementation of IT-green Actions in the institution, and that this has a positive and significant influence (p -value < 0.01) on Environmental Sustainability.

Keywords: Sustainable development, Environment, Green Information Technology.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A3P	Agenda Ambiental da Administração Pública
ALFA	<i>Alfa de cronbach</i>
A_TI	Ações de TI-verde
AVE	Variância média extraída
CCJS	Centro de Ciências Jurídicas e Sociais
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONF	Confiabilidade composta
COVID-19	Coronavírus (SARS-CoV-2)
D^2	Distância de <i>Mahalanobis</i>
DA	Desempenho ambiental
EA	Expertise ambiental
E_TI	Expertise ambiental em TI
IAN	Impacto ambiental negativo
IAP	Impacto ambiental positivo
II	Imagem institucional
MEE	Modelagem de equações estruturais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
M_TI	Monitoramento da TI-verde
OA	Orientação ambiental
OA_TI	Orientação ambiental em TI
OG	Orientação governamental
OG_TI	Orientação governamental em TI

PA	Política Ambiental
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PPI	Plano Pedagógico Institucional
PLS	Plano de Logística Sustentável
REE	Resíduos de equipamentos eletrônicos
RSCA	Responsabilidade social corporativa ambiental
SA	Sustentabilidade ambiental
SEI	Sistema Eletrônico de Informações
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TI	Tecnologia da Informação
TI-verde	Tecnologia da Informação Verde
UFMG	Universidade Federal de Campina Grande
UNIR	Universidade Federal de Rondônia
VIF	<i>Variance inflation factor</i>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo conceitual	47
Figura 2 – Modelo estrutural ajustado com o DA e II	72
Figura 3 – Modelo estrutural ajustado com o IAP e IAN	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Indicadores para mensurar a Política ambiental	22
Quadro 2 – Indicadores para mensurar a Orientação ambiental	23
Quadro 3 – Indicadores para mensurar a Expertise ambiental	25
Quadro 4 – Indicadores para mensurar a Monitoramento da TI-verde	26
Quadro 5 – Indicadores para mensurar a Orientação governamental	28
Quadro 6 – Indicadores para mensurar as Ações de TI-verde	30
Quadro 7 – Indicadores para mensurar a Sustentabilidade ambiental	32
Quadro 8 – Estudos internacionais sobre TI-verde	34
Quadro 9 – Estudos nacionais sobre TI-verde	37
Quadro 10 – Público-alvo da pesquisa	44
Quadro 11 – Organização do instrumento de coleta de dados	46
Quadro 12 – Indicadores para análise do modelo de mensuração	49
Quadro 13 – Indicadores para análise do modelo estrutural	50
Quadro 14 – Políticas e ações estratégicas contidas no PDI, com foco na sustentabilidade ...	52
Quadro 15 – Eixos de atuação previstos no PLS/UFCG	53
Quadro 16 – Etapas do Modelo de SGA proposto	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Documentos de organização institucional conhecidos pelos respondentes	51
Tabela 2 – Análise descritiva dos itens pertinentes a adoção da TI-verde	56
Tabela 3 – Análise descritiva dos itens pertinentes as ações de TI-verde	61
Tabela 4 – Análise descritiva dos itens pertinentes a sustentabilidade ambiental	62
Tabela 5 – Análise descritiva dos itens pertinentes ao comportamento da organização	63
Tabela 6 – Análise descritiva dos itens pertinentes as tecnologias e práticas ditas sustentáveis...	64
Tabela 7 – Análise Fatorial Confirmatória com II e DA	67
Tabela 8 – Variância compartilhada, correlações e confiabilidade dos construtos com II e DA...	69
Tabela 9 – Análise Fatorial Confirmatória com IAP e IAN	70
Tabela 10 – Variância compartilhada, correlações e confiabilidade dos construtos com IAP e IAN...	70
Tabela 11 – Avaliação da colinearidade	72
Tabela 12 – Testes de significância do coeficiente de caminho do modelo estrutural	73
Tabela 13 – Testes de significância dos efeitos totais	74
Tabela 14 – Resultados dos valores de R^2 e Q^2	75
Tabela 15 – Teste “t” <i>student</i> para as hipóteses de pesquisa	76

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	OBJETIVOS	15
1.1.1	<i>Objetivo geral.....</i>	<i>15</i>
1.1.2	<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>15</i>
1.2	JUSTIFICATIVA TEÓRICA	16
1.3	RELEVÂNCIA PRÁTICA.....	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1	ADOÇÃO DE TI-VERDE.....	19
2.1.1	<i>Política ambiental.....</i>	<i>21</i>
2.1.2	<i>Orientação ambiental em TI.....</i>	<i>23</i>
2.1.3	<i>Expertise ambiental em TI.....</i>	<i>24</i>
2.1.4	<i>Monitoramento da TI-verde.....</i>	<i>26</i>
2.1.5	<i>Orientação governamental.....</i>	<i>27</i>
2.2	AÇÕES DE TI-VERDE.....	29
2.3	SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL.....	31
2.4	ESTUDOS CORRELATOS	34
3	METODOLOGIA.....	42
3.1	MÉTODO E ABORDAGEM METODOLÓGICA	42
3.2	ESTRATÉGIA DE PESQUISA	43
3.3	UNIVERSO DA PESQUISA.....	44
3.4	PROCESSO DE COLETA DE DADOS.....	45
3.5	TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	47
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	51
4.1	ANÁLISE DOCUMENTAL.....	51
4.2	PERFIL DOS RESPONDENTES	55
4.3	ANÁLISE DESCRITIVA DO MODELO CONCEITUAL	56
4.4	ANÁLISE DO MODELO ESTATÍSTICO.....	67
4.5	ANÁLISE DO MODELO ESTRUTURAL	71
4.6	ANÁLISE DO MODELO ESTRUTURAL	75
5	PLANO DE AÇÃO.....	79
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
	REFERÊNCIAS.....	86
	ANEXO – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA	94
	APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	99
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	125
	APÊNDICE C – RELATÓRIO TÉCNICO	129
	APÊNDICE D – PLANO DE AÇÃO.....	146

1 INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas a sociedade e os meios de produção tem passado por grandes transformações, e as ações desenvolvidas pelas organizações têm impactado sobremaneira no meio ambiente. Em meio a isso, os pesquisadores das mais diversas áreas do conhecimento têm avaliado o comportamento das organizações e as mudanças ocorridas em seus meios de produção, considerando as práticas de responsabilidade social e ambiental que tem implementado em razão da pressão social, normativa e de entidades preocupadas com o uso desordenado dos recursos naturais (DAO; LANGELLA; CARBO, 2011). Nesse ínterim, a adoção de políticas voltadas a promoção do desenvolvimento sustentável vem sendo direcionada a todos os setores da economia, seja por força normativa ou por iniciativas particulares, ambas preocupadas com a preservação do planeta e, conseqüentemente, com a sobrevivência das futuras gerações.

Em um mundo cada vez mais globalizado tornou-se imprescindível à utilização da Tecnologia da Informação (TI) aplicada aos negócios, o que tem contribuído para o seu desenvolvimento e expansão em diferentes ramos da economia. Por outro lado, o uso exacerbado da TI tem sido responsável por uma parte significativa dos problemas ambientais enfrentados pela sociedade atual (MURUSEGAN, 2010). Problemas estes que envolvem desde o consumo de papel e energia elétrica, até a emissão de gases poluentes, descarte do lixo eletrônico e de insumos não renováveis, utilizados nos meios de produção de computadores e periféricos (OZTURK *et al.*, 2011).

Com a adoção de uma relação diferenciada das organizações com o ambiente natural, tem-se observado que a preocupação com o desenvolvimento sustentável, tem se dado muito mais em razão das demandas normativas e da necessidade de se manterem ativas no mercado, do que por outros motivos. Essa postura é marcada pela adoção de estratégias sustentáveis, além da redefinição de processos e utilização de tecnologias verdes a fim de minimizar o impacto das organizações sobre o meio ambiente, seja por meio da redução do consumo de energia e da geração de resíduos (D'SOUZA, 2006). Nesse contexto, quando estas se mostram mais sensíveis a adoção de práticas voltadas a sustentabilidade social e ambiental, o seu foco consiste muito mais em se manterem ativas e competitivas, do que em agradar espontaneamente qualquer parte interessada (COLWELL; JOSHI, 2013).

Quando se trata do uso ambientalmente responsável da TI, destaca-se que a adoção de ações voltadas ao meio ambiente é uma das principais preocupações dos gestores de tecnologia (THIBODEAU, 2007). Isso, porque, as organizações da área tecnológica muitas

vezes precisam criar produtos ou serviços que além de terem baixo custo, ainda precisam trazer algum tipo de benefício ao meio ambiente. Quando as organizações de TI centram seus esforços neste sentido e se preocupam em adotar estratégias ou políticas voltadas à responsabilidade socioambiental ou a ecoconsciência nos negócios, tem-se a denominada Tecnologia da Informação Verde, ou TI-verde (MOLLA, 2009).

O uso da TI-verde vem conquistando seu espaço no ambiente organizacional, uma vez que permite aos gestores se anteciparem aos problemas ambientais, que possam incorrer em custos ou danos a sua imagem. No âmbito do serviço público isso pode ser perceptível nos editais de licitação para a aquisição de produtos e serviços, em que pelo uma das cláusulas prevê uma boa relação da empresa com o ambiente natural. Nessa perspectiva, e considerando que a Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P) fortalece a questão do uso de ações concernentes a preservação ambiental, o presente estudo se propõe a responder a seguinte questão de pesquisa: **Os aspectos inerentes a adoção da TI-verde, no Centro de Ciências Jurídicas e Sociais (CCJS), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), impactam na sustentabilidade ambiental?**

Ante ao exposto, o presente estudo faz uso do modelo conceitual abordado por San Martin (2018), para avaliar a adoção da TI-verde no CCJS/UFCG. Seguindo essa lógica, os aspectos referentes a política ambiental, expertise ambiental em TI, orientação ambiental em TI, monitoramento da TI-verde e orientação governamental, estão relacionados diretamente com o constructo de ações de TI-verde e, por consequência, afetam a sustentabilidade ambiental. Essa última contempla questões pertinentes ao desempenho ambiental, imagem institucional e impacto ambiental (positivo e negativo).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar se os aspectos inerentes a adoção da TI-verde, no Centro de Ciências Jurídicas e Sociais (CCJS), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), impactam na sustentabilidade ambiental.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar quais os principais aspectos relacionados ao conceito de TI-verde são adotados pela instituição;
- Verificar quais os principais aspectos relacionados ao conceito de sustentabilidade ambiental são observados na instituição;
- Avaliar se a adoção de TI-verde contribui com a sustentabilidade ambiental da instituição;
- Propor um plano de ação que permita ao CCJS/UFCG ampliar ou melhorar suas políticas institucionais de adoção de TI-verde.

1.2 JUSTIFICATIVA TEÓRICA

A primeiras manifestações científicas sobre a TI-verde, ou *Green IT*, iniciaram-se em nível internacional, como aponta Brooks, Wang e Sarker (2010), preocupadas com questões relacionadas as práticas de negócios sustentáveis. Nesse estudo foram identificadas quatro categorias de TI-verde: os benefícios da TI-verde, iniciação sobre quando adotar a TI-verde, estrutura para adoção da TI-verde e estratégia de TI-verde empresarial. Dentre essas categorias, os benefícios da TI-verde são abordados sob a perspectiva ambiental e a de redução de custos.

Quando se trata dos benefícios ambientais, Jorgensen e Ferraro (2009) examinam os potenciais riscos ambientais relacionados à TI a partir da nanotecnologia e biotecnologia. Para tanto, recomendam a realização de estudos que contemplem a relação do uso da tecnologia com a sociedade. Isso implica que o uso da TI deve ser compreendida como um fator ecologicamente sustentável, viável e correto, quanto ao uso dos recursos disponíveis.

Ao se considerar a redução de custos como um dos principais benefícios da TI-verde, vale apontar que a otimização dos recursos é importante. Nessa perspectiva, Hopper et al. (2009) mostraram como em nível de sistema o consumo de energia pode ser otimizado, o que pode resultar em redução dos custos operacionais. Complementando esse raciocínio, Vykoukal, Wolf e Beck (2009) argumentam que a adoção de iniciativas voltadas a TI-verde, tendem a trazer benefícios econômicos para as organizações.

Quanto a iniciativas para adoção da TI-verde, Molla *et al.* (2008) identificaram que existem cinco fatores de sucesso em TI-verde a serem observados: atitude, política, prática, tecnologia e governança. Além disso, comentam que a depender das características da organização, ao se reunir esses fatores torna-se possível determinar se a organização está ou

não preparada para adotar uma TI-verde. Posteriormente, Molla (2009) desenvolve uma matriz para classificar as principais motivações organizacionais que levam as empresas a adotarem a TI verde.

No estudo desenvolvido por Sarkar e Young (2009), eles detectaram que a adoção de um modelo de custo eficaz e um programa de conscientização sobre TI-verde podem influenciar nas decisões gerenciais das empresas a respeito do tema. Seguindo essa lógica, Mann, Grant e Mann (2009) detectou três etapas essenciais para a implantação da TI-verde: determinar fatores externos e internos; determinar a sofisticação da estratégia, tecnologia e processos; e mensurar a sustentabilidade do empreendimento proposto. Tudo isso, tanto pode ampliar o nível de competitividade das empresas (VYKOUKAL; WOLF; BECK, 2009), como a gerar vantagens estratégicas, ao mobilizar seus recursos dinâmicos (SAYEED; GILL, 2009).

Em nível nacional, Silva (2017) aponta o estudo de Lunardi, Frio e Brum (2011a), como o pioneiro, quando se trata da identificação das principais práticas de TI-verde adotadas pelas organizações. Também foram desenvolvidos estudos sobre o impacto da TI-verde na sustentabilidade (LUNARDI; ALVES; SALLES, 2012) e a percepção dos consumidores quanto a adoção da TI-verde (PINOHET; SILVA; MASTSUDA, 2015). Além desse estudo, outros trabalhos foram realizados, em um momento posterior, com o intuito de estudar sobre como as pressões institucionais e crenças ambientais influenciam na adoção da TI-verde (DIAS *et al.*, 2017), quais as práticas de descarte (PORTO *et al.*, 2018), e como se dá o processo de descarte (BATISTA; SOUZA, 2019).

Considerando os pontos enumerados e as recomendações do estudo de San Martin (2018), quanto a adoção de suas categorias de análise em outros ambientes, esse estudo se propõe a validar seu modelo teórico em uma instituição pública federal de ensino. Esse esforço visa complementar os estudos nacionais, ao mesmo tempo em que atrela o conceito de TI-verde as ações desenvolvidas pelas equipes de gestão e do setor de TI. Ademais, permite apontar quais as peculiaridades que podem ser observadas em um ambiente em que os recursos são limitados e os benefícios oferecidos a sociedade precisam ser mantidos.

1.3 RELEVÂNCIA PRÁTICA

Na perspectiva prática, o presente estudo visa contribuir com a proposição de um plano de ação piloto, que permita tanto ao CCJS/UFCG, como aos demais centros vinculados a UFCG, a ampliar ou melhorar suas políticas institucionais de uso da TI-verde, como

preconiza a A3P. A referida agenda faz parte de um projeto desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente (2020), que objetiva incentivar a adoção de critérios socioambientais na Administração Pública, a fim de minimizar e ou eliminar os impactos ambientais de suas atividades. Nessa perspectiva, tende-se a buscar por mecanismos que possam mitigar o impacto ao ambiente natural e garantir a sustentabilidade ambiental da instituição.

Como aponta a Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), no relatório denominado “Nosso futuro comum”, as organizações devem focar no ideal de desenvolvimento sustentável, como já previsto entre as políticas do CCJS/UFCG. Seguindo sua lógica, os problemas ambientais precisam ser minimizados, tendo em vista que as gerações futuras não devem ter suas relações ambientais comprometidas. Ademais, o conceito de desenvolvimento sustentável precisa andar, lado a lado, com as políticas institucionais, que primam tanto pela eficiência da atividade pública como pela preservação do meio ambiente.

Ante ao exposto, salienta-se que alguns aspectos impulsionam a adoção da TI-verde em instituições de ensino superior focadas no desenvolvimento sustentável, o que sinaliza uma forte contribuição prática. A adoção do CCJS/UFCG como objeto de análise se dá tanto em razão desse ser um Centro que costuma desenvolver estratégias de ensino, pesquisa e extensão voltadas ao meio ambiente, como também por ter a A3P como guia para direcionar suas ações em favor do ambiente natural. Logo, compreender se os aspectos inerentes a adoção da TI-verde, no CCJS, da UFCG, impactam na sustentabilidade ambiental, permite identificar, monitorar e ampliar as práticas de TI-verde utilizadas, bem como garantir que o plano de ação voltado para estas questões possa ser institucionalizado.

Por fim, ao se considerar o contexto em que se vive nos últimos anos (2020 a 2022), cabe afirmar a necessidade de uso eficiente e eficaz da TI, haja vista que com a pandemia promovida pelo vírus SARS-COV-2, o uso da tecnologia se intensificou. Considerando o ambiente de ensino, objeto de análise nesse estudo, abre-se um parêntese com relação ao aumento na demanda por equipamentos e sistemas que possam garantir o desenvolvimento de atividades remotas, síncronas e assíncronas. Tal fato, atrelado a necessidade de se garantir um desenvolvimento sustentável, demonstra que vale a pena analisar a percepção da equipe de gestão e de TI, para a partir daí ter condições de se estabelecer um plano de ação estratégico capaz de garantir a implementação da TI-verde, independentemente do desenvolvimento de atividades remotas ou presenciais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para contextualizar e apresentar os fundamentos que norteiam a presente pesquisa, nesta seção aborda-se sobre os conceitos pertinentes ao modelo conceitual levantado por San Martin (2018). Ademais, dispõe sobre as definições constitutivas e operacionais adotadas como referência para a realização do estudo. Nesse ínterim, trata-se sobre os aspectos comumente utilizados por ele para identificar a adoção de TI-verde (política ambiental, expertise ambiental em TI, orientação ambiental em TI, monitoramento da TI-verde, orientação governamental), as ações de TI-verde e a sustentabilidade ambiental (desempenho ambiental, imagem institucional e impacto ambiental).

2.1 ADOÇÃO DE TI-VERDE

A expressão Tecnologia da Informação, ou TI, pode ser compreendida como a relação existente entre os recursos computacionais de uma organização, seus usuários e a gerência que os supervisiona. Nesse contexto, os recursos computacionais abrangem todos os sistemas de informação e de infraestrutura de TI presentes na organização. Segundo Beal (2004, p. 17) a TI:

[...] serve para referenciar a solução ou conjunto de soluções sistematizadas baseadas no uso de métodos, recursos de informática, de comunicação e de multimídia que visam resolver problemas relativos à geração, armazenamento, veiculação, processamento e reprodução de dados e a subsidiar processos que convertem dados em informação.

Logo, a TI compreende um conjunto de soluções providas por recursos de computação que visam a produção, o processamento, o armazenamento, a transmissão, o acesso, a segurança e o uso das informações. Segundo Albertin (2002), tecnologia da informação pode ser conceituada como tudo aquilo com que podemos obter, tratar, comunicar e disponibilizar a informação. Para Turban, Rainer e Potter (2005, p. 40), a TI, isoladamente, pode ser compreendida como:

[...] a coleção de recursos de informação da organização, seus usuários e a gerência que os supervisiona inclui a infraestrutura da TI e todos os outros sistemas de informação em uma organização. [...] a infraestrutura da tecnologia de informação refere-se às instalações físicas, componentes de TI, serviços de TI e gerência que fornecem suporte à organização inteira. [...] os componentes da TI são o hardware de computador, software e tecnologias de comunicações que são usados pelo pessoal da TI para produzir serviços da TI. [...] Os serviços de tecnologia incluem gerenciamento de segurança. As infraestruturas da TI incluem esses serviços, além de sua integração, operação, documentação, manutenção e gerenciamento.

Quando se trata da TI como Tecnologia da Informação Verde, ou TI-verde, entende-se que as organizações precisam voltar seus esforços para definir políticas e práticas que possam assegurar o menor impacto ambiental no desenvolvimento de suas atividades e em seus resultados. Para Murugesan (2008, p. 25), a TI-verde pode ser definida como:

O estudo e a prática de projetar, produzir, utilizar e descartar computadores, servidores e subsistemas associados – tais como monitores, impressoras, dispositivos de armazenamento e sistemas de rede e comunicação – de forma eficiente e eficaz, com o mínimo ou nenhum impacto ao meio ambiente.

Com isso, a TI-verde, pode, além dos aspectos ambientais e estratégicos, criar produtos ambientalmente corretos para o mercado (MOLLA, 2009). Ao adotar uma visão sociotécnica, Brooks, Wang e Sarker (2010) dividiram a TI-verde em duas categorias: iniciativas que usam a infraestrutura de TI para alterar processos e práticas organizacionais a fim de melhorar a eficiência energética e reduzir os impactos ambientais, e a introdução de produtos e serviços de TI ambientalmente saudáveis. Indo um pouco mais além, a adoção de TI-verde tende a levar as organizações a se preocuparem com a produção e aquisição de equipamentos de TI que sejam eficientemente energéticos.

A eficiência passa, então, pelo crivo de utilização de materiais recicláveis, cujo desgaste pelo uso causam o mínimo de impacto ambiental e ainda permite um descarte responsável. Nesse sentido, o custo total de propriedade de um equipamento de TI passa a ir além do custo de aquisição, uma vez que se soma aos gastos com o descarte ou reciclagem do bem (SCHMIDT et al., 2010). Considerando os pontos enumerados e a capacidade das organizações reduzirem seus gastos com energia, bem como reaproveitar materiais e realizar o descarte adequado do lixo eletrônico é que a TI-verde de fato se insere (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011a).

O termo TI-verde vem sendo cada vez mais utilizado na literatura como referência a criação de ações, políticas ou práticas de TI preocupadas com a sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável, voltado ao cuidado com o ambiente natural. Para Cavalcante, Araújo e Wally (2012, p. 1):

A TI Verde é um tema que vem ganhando grande destaque em todo o mundo devido à importância para os negócios, sociedade e futuro do planeta. Esse conceito busca minimizar o desperdício e melhorar a eficiência dos processos relacionados às Tecnologias da Informação e Comunicação.

Considerando os pontos enumerados, salienta-se que a adoção da TI-verde está intimamente ligada à posição que a preservação ambiental assumiu nos últimos anos. Em

pesquisa realizada por Lunardi, Frio e Brum (2011a), foram identificadas 37 (trinta e sete) diferentes práticas de TI-verde, que se reportam a temática, dentre as quais destacam-se: adoção de práticas de conscientização, datacenter verde, descarte e reciclagem, fontes alternativas de energia, *hardware*, *software* e impressão. Para se adequar a essa realidade, as organizações comprometidas com o desenvolvimento sustentável e implantação da TI-verde, precisam incluir estas questões ambientais em sua política de aquisição de materiais e equipamentos (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011b).

Por fim, destaca-se que a pressão exercida pela sociedade e pelos governos obrigou as empresas a se adequarem as exigências ambientais (PAULA; WALTRICK; PEDROSO, 2017), o que fortaleceu ainda mais o movimento verde e possibilitou o desenvolvimento de novos produtos, além do surgimento de outras práticas sustentáveis. Nesse sentido, embora algumas ações tenham alto custo de implementação, a maioria delas pode ser adotada sem comprometer a saúde financeira das organizações. Estas, por sua vez, exigem o esforço e a vontade dos colaboradores para, juntamente com a alta gestão, propiciar a adoção de TI-verde, como discutido nos pontos a seguir.

2.1.1 Política ambiental

A Política ambiental (PA) é o primeiro constructo abordado por San Martin (2018), para tratar sobre a adoção de TI-verde nas organizações. Nesse sentido, a PA, pode ser compreendida como uma declaração da organização, quanto a seus princípios e principais intenções direcionadas ao bom desempenho ambiental (DYLLIC *et al.*, 2000). Isso pode ser observado ou detectado ao se avaliar qual a missão, visão e valores definidos pela organização, ao estabelecer suas relações com o ambiente natural.

Cabe frisar, que quando se trata da implementação de PA, o nível de consciência socioambiental da organização precisa ser observado. Isso, porque, envolve tanto questões relacionadas ao nível de responsabilidade ambiental da empresa, presente nas políticas e estratégias institucionais, como na necessidade de definição de um plano de ação político-institucional voltado ao cuidado com o meio ambiente. Em sua maioria, esses planos permitem traçar políticas ambientais preocupada com a solução de problemas atuais ou potenciais, que podem ter reflexo no ambiente natural (DYLLIC *et al.*, 2000).

Na visão de Macedo (2002 *apud* NASCIMENTO; NASCIMENTO, VAN BELLEN, 2013), a definição de PA consiste no conjunto de metas e instrumentos que servem de base para os gestores tomarem decisões, a fim de minimizar os impactos ambientais. Assim, a PA

pode funcionar como um mecanismo de recompensa dos gestores, uma vez que estimulam a redução ou eliminação das externalidades ambientais de forma responsável, e permite punir aqueles que de algum modo não respeitam a natureza. Nesse sentido, para atingir os resultados almejados com a adoção da TI-verde, é necessário que a organização aborde suas questões ambientais de forma proativa, preservando o meio ambiente e minimizando qualquer impacto negativo que suas atividades podem gerar (KO; CLARK, 2011). Considerando os aspectos enumerados, apresenta-se a seguinte hipótese de pesquisa:

- Hipótese 1 (H₁): A política ambiental tem uma influência positiva nas Ações de TI-verde.

Para averiguar a validade dessa hipótese, o presente estudo adota os indicadores de mensuração abordados por San Martin (2018), quando se trata da PA, como ilustrado no Quadro 1. Com esse constructo, torna-se possível verificar se a organização possui ciência do papel da alta administração para elaborar um plano de ação político-institucional, capaz de definir objetivos e traçar metas ou ações direcionadas para a sustentabilidade (LUNARDI; ALVES; SALLES, 2014).

Quadro 1 – Indicadores para mensurar a Política ambiental

ITENS	INDICADORES
PA_2	A minha instituição possui estratégias e políticas para a utilização de recursos naturais (água, luz, papel).
PA_3	A minha instituição procura outras instituições públicas ou parceiros comerciais que têm preocupações ambientais.

Fonte: Adaptado de San Martin (2018).

O primeiro indicador, busca verificar se a organização possui uma política institucional para utilização dos recursos naturais. Isso, porque, esse é considerado um fator imprescindível para que a organização possa se transformar em empresa ambientalmente sustentável. O segundo indicador procura avaliar se a organização possui algum tipo de parceria ou convênio com outras instituições que adotam políticas ambientais. Isso, em razão de se compreender que a troca de experiências, colaboração e compartilhamento de recursos podem estimular a institucionalização de políticas verdes.

Considerando os pontos levantados por San Martin (2018), quanto a adoção da TI-verde sob o aspecto da PA, torna-se possível mensurar o nível de percepção dos respondentes

sobre a necessidade de se estabelecer uma política institucional alinhada com a sustentabilidade ambiental (LUNARDI; ALVES; SALLES, 2014). Soma-se a isso, que as questões utilizadas no constructo de San Martin (2018), em sua maioria, foram adaptadas de estudos já validados e testados empiricamente em pesquisas desenvolvidas sobre esse tema (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011; LUNARDI; ALVES; SALLES, 2012; LUNARDI; ALVES; SALLES, 2014; LUNARDI; DOLCI; SALLES, 2016), o que gera maior confiabilidade ao instrumento.

2.1.2 Orientação ambiental em TI

Na visão de Lunardi, Alves e Salles (2014) a Orientação ambiental (OA) em TI mede o grau de comprometimento de uma organização com a sustentabilidade ambiental. Isso se reflete nas inovações ambientais que a organização realiza, bem como nas práticas e rotinas que assume, quando se trata de questões vinculadas a área de TI (JENKIN; WEBSTER; McSHANE, 2011). Nesse sentido, o constructo de OA abordado por San Martin (2018), permite delinear as principais ações de TI-verde implementadas nas organizações. Ante ao exposto, apresenta-se a seguinte hipótese de pesquisa:

- Hipótese 2 (H₂): A orientação ambiental tem uma influência positiva nas Ações de TI-verde.

Considerando a hipótese levantada para tratar sobre as OA, adotou-se os indicadores abordados por San Martin (2018), como ilustrado no Quadro 2. O referido constructo permite compreender se a OA da organização está alinhada com o objetivo da pesquisa, uma vez que permite mensurar o nível de comprometimento da alta administração com a sustentabilidade. Ademais, permite avaliar e redefinir as práticas e rotinas organizacionais, de maneira a motivar os colaboradores quanto as políticas de responsabilidade ambiental definidas pela alta administração (JENKIN; WEBSTER; McSHANE, 2011).

Quadro 2 – Indicadores para mensurar a Orientação ambiental

ITENS	INDICADORES
OA_1	A minha instituição informa constantemente aos funcionários sobre a forma correta de descartar insumos e equipamentos computacionais.
OA_2	A minha instituição faz recomendações aos funcionários de como economizar energia com os produtos computacionais.

OA_3	A minha instituição faz comunicação constante para apagar a luz ao sair, usar o modo descanso e desligar o computador após o seu uso.
OA_4	A minha instituição faz campanhas de conscientização sobre o uso racional dos recursos computacionais, junto aos funcionários.
OA_5	A minha instituição incentiva a reciclagem de produtos computacionais (ex. papel, cartucho, computador).

Fonte: Adaptado de San Martin (2018).

O primeiro indicador visa avaliar o grau de orientação fornecido pela organização aos seus funcionários em relação a maneira correta de realizar a definição do que é lixo eletrônico e seu respectivo descarte. O segundo indicador busca medir o nível de orientação fornecida pela organização quanto ao uso racional dos seus equipamentos de maneira a economizar energia. O terceiro indicador permite averiguar se existe algum tipo de orientação organizacional quanto a ações que primem pela economia energética, como desligar lâmpadas, monitores, entre outras. O quarto indicador visa mensurar o grau de comprometimento da organização quanto a realização de campanhas educativas sobre o uso racional dos equipamentos de TI. O quinto indicador procura avaliar se a instituição estimula a reciclagem de equipamentos e materiais de TI.

O constructo abordado por San Martin (2018) é fruto de um trabalho de pesquisa realizado pelo pesquisador, que adaptou aspectos pertinentes a OA, já discutidos na literatura, como tratado por Lunardi, Alves e Salles (2014). Além disso, torna-se possível avaliar se as normas vigentes e os incentivos do poder público federal geram algum impacto na adoção de práticas sustentáveis pelas organizações (SAN MARTIN, 2018). Isso vai de encontro com as discussões abordadas por Matsuda e Pinochet (2017) e Batista e Souza (2019), ao tratarem sobre uso eficiente e descarte de equipamentos, respectivamente.

2.1.3 Expertise ambiental em TI

A Expertise ambiental (EA) na área de TI pode ser avaliada a partir do grau de interesse e adaptação que a organização se dispõe em buscar, atualizar e utilizar novos conhecimentos e informações quanto ao uso de tecnologias e serviços computacionais alinhados a sustentabilidade ambiental (LUNARDI; ALVES; SALLES, 2014). Seguindo essa lógica, San Martin (2018), aponta que esse constructo auxilia o pesquisador na compreensão sobre como se dá a implementação de ações de TI-verde. Isso, porque, considera o *know-how* dos respondentes quanto aos aspectos ambientais, o que motiva o teste da seguinte hipótese de pesquisa:

- Hipótese 3 (H₃): A expertise ambiental tem uma influência positiva nas Ações de TI-verde.

Para avaliar a hipótese supracitada, quanto a EA, adotou-se os indicadores abordados por San Martin (2018), como ilustrado no Quadro 3. Aqui o propósito consiste em medir qual o nível de conhecimentos, habilidades e competências o respondente consegue perceber ao observar o seu entorno e avaliar a questão ambiental. Ou seja, permite averiguar como a organização consegue organizar suas ações em favor do desenvolvimento de uma gestão estratégica da informação, como já tratava Beal (2004).

Quadro 3 – Indicadores para mensurar a Expertise ambiental

ITENS	INDICADORES
EA_1	A minha instituição tem conhecimento sobre as tecnologias computacionais mais limpas e eficientes existentes no mercado.
EA_2	A minha instituição tem conhecimento sobre como diferentes tecnologias computacionais podem funcionar de forma mais eficiente.
EA_3	A minha instituição busca identificar casos de outras instituições/empresas que economizaram energia e dinheiro, através da utilização de tecnologias computacionais mais limpas.
EA_4	A minha instituição recorre a diferentes fontes para identificar tendências computacionais mais limpas e econômicas (seminários, livros, reportagens, consultorias).
EA_5	A minha instituição busca novas formas de redução do consumo de energia dos produtos computacionais (ex. computadores, servidores, datacenters).

Fonte: Adaptado de San Martin (2018).

O primeiro indicador tem como objetivo mensurar o quão atualizada se encontra a organização, quanto ao conhecimento das novas tecnologias verdes, fator fundamental para que a instituição possa planejar suas ações e aquisições ambientalmente sustentáveis. O segundo indicador procura verificar se a organização tem ciência do quão eficiente as tecnologias verdes podem ser, fator que favorece a adoção dessas novas tecnologias pela administração e pode contribuir para incentivar o seu uso pelos servidores ou colaboradores. O terceiro indicador busca auferir o grau de interesse da alta administração e dos colaboradores em pesquisar os benefícios ambientais e econômicos da adoção da tecnologia verde, o que estimula o compartilhamento de experiências. O quarto indicador mede a proatividade da organização quanto a busca por diferentes fontes de informação e tecnologias computacionais mais eficientes e sustentáveis. O quinto indicador procura avaliar o nível de

interesse da organização quanto a adoção de novas estratégias que minimize o consumo de energia dos equipamentos computacionais.

O constructo de San Martin (2018) ao buscar compreender a TI-verde a partir da expertise ambiental, se adequa aos objetivos da pesquisa, uma vez que permite avaliar a disposição e a flexibilidade da organização em se adequar as inovações tecnológicas na área de TI-verde (LUNARDI; ALVES; SALLES, 2014). Além disso, torna-se possível avaliar o grau de correlação entre a qualidade dos recursos humanos e o nível de conhecimento disponível dentro da organização (MOLLA; ABARESHI; COOPER, 2014). Isso também permite enxergar como a organização consegue avaliar suas crenças, ações e resultados em favor da implementação da TI-verde (DIAS *et al.*, 2017).

2.1.4 Monitoramento da TI-verde

O Monitoramento da TI-verde (M_TI) é um aspecto que pode ser avaliado a partir do nível de gerenciamento dos recursos e serviços da área de TI, e tem como objetivo diminuir o consumo de recursos, bem como minimizar o impacto ambiental e os custos do negócio (MOLLA *et al.*, 2008). Para San Martin (2018), esse constructo possui papel fundamental no controle das principais ações de TI-verde desenvolvidas pela instituição (SAN MARTIN, 2018). Partindo dessa perspectiva, busca-se testar a seguinte hipótese de pesquisa:

- Hipótese 4 (H₄): O monitoramento da TI-verde tem influência nas Ações de TI-verde.

Considerando as hipóteses levantadas para tratar sobre as M_TI, adotou-se os indicadores abordados por San Martin (2018), como ilustrado no Quadro 4. Nesse contexto, a ideia de se monitorar o comportamento da organização, a partir da percepção do respondente, revela como a organização e seus colaboradores se comportam diante das situações que requerem o uso eficiente da TI. Ademais, permite delinear as estratégias mais adequadas para o uso e descarte dos equipamentos utilizados para operacionalizar a TI (PORTO *et al.*, 2018; BATISTA; SOUZA, 2019).

Quadro 4 – Indicadores para mensurar o Monitoramento da TI-verde

ITENS	INDICADORES
M_TI_1	A minha instituição gerencia o consumo de energia das diferentes tecnologias computacionais.
M_TI_2	A minha instituição controla os custos com manutenção dos equipamentos computacionais.

M_TI_3	A minha instituição gerencia o desempenho dos equipamentos computacionais.
M_TI_4	A minha instituição controla a impressão de documentos feita pelos servidores e funcionários terceirizados.

Fonte: Adaptado de San Martin (2018).

O primeiro indicador busca verificar se a organização adota algum tipo de sistema de informação para medir o consumo de energia dos equipamentos de TI. O segundo indicador tem como objetivo analisar se a organização possui algum tipo de sistema de informação para gerenciar os custos decorrentes da manutenção dos seus equipamentos de TI. O terceiro indicador procura identificar se a organização faz uso de algum tipo de sistema de informação para gerenciar o desempenho dos equipamentos computacionais. O quarto indicador aborda a questão do controle do uso dos recursos materiais disponíveis para a realização das atividades diárias da organização.

Por conseguinte, o constructo de San Martin (2018) ao procurar analisar a TI Verde sob o aspecto do monitoramento da TI, se alinha ao objetivo da pesquisa, ao buscar mensurar o grau de gerenciamento adotado pela organização a fim de minimizar os custos operacionais, diminuir o consumo de recursos e reduzir os danos ambientais (MOLLA et al., 2009; MELVILLE, 2010; SCHMIDT et al., 2009). Outrossim, o modelo proposto por San Martin (2018) foi desenvolvido a partir de estudos já validados e testados empiricamente sobre o tema.

2.1.5 Orientação governamental

A Orientação governamental (OG), abordada por San Martin (2018), configura-se como mais um dos constructos que auxilia o pesquisador a compreender como se dá a adoção da TI-verde. Segundo Gholami *et al.* (2013) quando o governo institui regulamentos e monitoramentos mais efetivos, as organizações passam a adotar com mais agilidade os sistemas e tecnologias ambientalmente sustentáveis. Em seus estudos, Chau e Hui (2001) identificaram a existência de uma relação significativa entre a orientação governamental e a adoção de inovações tecnológicas por parte das empresas, o que inclui as tecnologias e os sistemas de informação verdes.

Souza e Batista (2017) afirmam que a OG pode ser compreendida como à assistência fornecida pelo Poder público, com o intuito de estimular as organizações a criarem ou adotarem sistemas de informação inovadores. O uso de sistemas, como já mencionava Lima

(1997), poderia direcionar os gestores para o desenvolvimento de ações voltadas a questão da sustentabilidade ambiental. Seguindo essa lógica, o presente estudo testa a hipótese abaixo

- Hipótese 5 (H₅): A orientação governamental tem uma influência positiva nas Ações de TI-verde.

Tendo em consideração a hipótese enumerada, adotou-se os indicadores abordados por San Martin (2018), como disposto no Quadro 5. Isso, por considerar as ações desenvolvidas pelo poder público, como um ponto crucial para garantir a promoção de uma política de gestão mais sustentável (GHOLAMI *et al.*, 2013). Ademais, como aponta Souza e Batista (2017), o suporte governamental é essencial para o desenvolvimento de ações voltadas a sustentabilidade, seja ela social, econômica ou ambiental.

Quadro 5 – Indicadores para mensurar a Orientação governamental

ITENS	INDICADORES
OG_1	A minha instituição implementa programas de gestão que visam a sustentabilidade e cuidado com o meio ambiente (ex. A3P, Explanada Sustentável).
OG_2	A minha instituição segue orientações e regulamentações para compras sustentáveis.
OG_3	A minha instituição é incentivada pelo governo para adquirir tecnologias computacionais mais limpas e eficientes.
OG_4	A minha instituição é pressionada pelo governo para adotar tecnologias computacionais mais limpas e eficientes.
OG_5	A minha instituição é influenciado pela legislação para adotar tecnologias computacionais mais limpas e eficientes.
OG_6	A minha instituição tem conhecimento das legislações ambientais.
OG_7	A minha instituição define suas ações de sustentabilidade observando possíveis sanções legais.

Fonte: Adaptado de San Martin (2018).

O primeiro indicador tem como objetivo verificar se a organização implementa algum dos programas governamentais voltados a sustentabilidade ambiental. O segundo indicador busca avaliar se a organização observa e implementa as orientações governamentais quanto a compras sustentáveis em seus processos licitatórios. O terceiro indicador procura examinar se a organização possui algum tipo de incentivo governamental para aquisição de tecnologias sustentáveis na área de TI. O quarto indicador tem como objetivo avaliar o nível da pressão governamental a favor da implementação de ações de TI Verde na instituição. O quinto indicador tem como objetivo verificar o grau de influência da legislação quanto a adoção de tecnologias verdes pela organização. O sexto indicador procura avaliar o grau de

conhecimento da organização quanto a legislação ambiental. O sétimo indicador procura avaliar se a instituição observa as sanções legais ao definir suas práticas ambientais.

Ante ao exposto, a escolha pelo constructo de San Martin (2018) se dá em razão dele examinar a perspectiva da TI-verde sob o aspecto da OG. Além disso, permite avaliar o grau de gerenciamento adotado pela organização a fim de minimizar os custos operacionais, diminuir o consumo de recursos e reduzir os danos ambientais (MOLLA, 2009; SCHMIDT *et al.*, 2009; MELVILLE, 2010). Outrossim, o modelo proposto por San Martin (2018) foi desenvolvido a partir de estudos já validados e testados empiricamente sobre o tema.

2.2 AÇÕES DE TI-VERDE

A efetividade das Ações de TI (A_TI) avalia de que maneira a organização implementa diferentes iniciativas na área computacional, a fim de alinhá-la com a sustentabilidade ambiental. Nesse sentido, os recursos computacionais tendem a ser utilizados de forma eficiente, contribuindo com a preservação do meio ambiente (MURUGESAN, 2008; MOLLA *et al.*, 2008; BROOKS; WANG; SARKER, 2010). Os itens abordados no constructo de A_TI, também são discutidos por San Martin (2018) e permitem fazer um contraponto entre a adoção da TI-verde e a questão da Sustentabilidade ambiental.

Segundo Murugesan (2008) as ações de TI-verde representam um conjunto de práticas que buscam, com eficiência e efetividade, minimizar o impacto ambiental do uso da tecnologia da informação. Nesse sentido, Brooks, Wang e Sarker (2010) apontam que as ações de TI têm sido criadas e implementadas pelas organizações a fim de torná-las ambientalmente sustentáveis. Para Watson, Boudreau e Chen (2010) enquanto a adoção de uma TI é motivada pelos benefícios econômicos provenientes da sua utilização, a implementação de ações de TI-verde podem promover a preservação do meio ambiente, embora seu resultados financeiros não sejam observados no curto prazo. Seguindo essa lógica, cabe testar a seguinte hipótese de pesquisa:

- Hipótese 6 (H₆): A adoção da TI-verde, intermediada pelas ações de TI-verde, tem uma influência positiva na Sustentabilidade ambiental.

Considerando a hipótese levantada para tratar sobre as A_TI, adotou-se os indicadores abordados por San Martin (2018), como ilustrado no Quadro 6. Para Murugesan (2008), o desenvolvimento de qualquer ação de TI-verde pode reduzir o volume de problemas

ambientais, ao passo em que promove a sustentabilidade organizacional, uma vez que reduz os impactos da organização sobre o ambiente natural. Complementando essa perspectiva, Brooks, Wang e Sarker (2010), apontam que já existem diversas iniciativas de TI-verde que caminham nesse sentido e que objetivam minimizar os impactos causados ao meio ambiente.

Quadro 6 – Indicadores para mensurar as Ações de TI-verde

ITENS	INDICADORES
A_TI_1	A minha instituição possui produtos computacionais eficientes em termos de energia.
A_TI_2	A minha instituição implementa estratégias para melhor utilização dos produtos computacionais (função repouso, stand by, função hibernar, etc.).
A_TI_3	A minha instituição tem feito suas últimas aquisições tecnológicas levando em consideração a eficiência energética.
A_TI_4	A minha instituição busca prolongar a vida útil de seus produtos de informática (ex. upgrade, manutenção, reutilização de peças).
A_TI_5	A minha instituição imprime de forma consciente, avaliando a real necessidade de cada impressão.
A_TI_6	A minha instituição prioriza a aquisição de produtos computacionais ambientalmente sustentáveis (sem chumbo ou mercúrio) e/ou reciclados.
A_TI_7	A minha instituição adquire equipamentos computacionais com tecnologias que minimizam o dano ambiental.
A_TI_8	A minha instituição realiza o descarte/doação de produtos eletrônicos obsoletos ou inservíveis.
A_TI_9	A minha instituição faz remoção dos equipamentos computacionais que não estão em uso.

Fonte: Adaptado de San Martin (2018).

O primeiro indicador tem como objetivo analisar se a organização faz uso de equipamentos computacionais eficientes em termos de energia. O segundo indicador procura avaliar se a organização configura seus equipamentos de modo a utilizar os recursos de economia de energia disponíveis no próprio sistema operacional. O terceiro indicador tem como objetivo examinar se a organização tem adotado, em sua política de aquisições, cláusulas sustentáveis que priorizem a compra de equipamentos eficientemente energéticos.

O quarto indicador busca avaliar se a organização adota alguma política de manutenção/atualização de equipamentos de TI a fim de aumentar a vida útil destes. O quinto indicador tem como objetivo examinar se a organização realiza suas impressões de forma consciente. O sexto indicador procura avaliar se as compras realizadas pela instituição possuem cláusulas que proíbam o fornecimento de produtos produzidos com substâncias tóxicas.

O sétimo indicador tem como objetivo verificar se a instituição prioriza a aquisição de equipamentos de TI que minimizam o dano ambiental. O oitavo indicador procura avaliar se a instituição possui política voltada para o descarte do lixo eletrônico e doação de equipamentos

que se tornaram obsoletos. O nono indicador tem como objetivo verificar se a instituição faz a remoção dos equipamentos de TI que já não estão mais em uso.

Assim sendo, o constructo de San Martin (2018), ao analisar a TI-verde sob o aspecto das ações de TI, permite examinar se diferentes práticas podem tornar a organização ambientalmente sustentável (MURUGESAN, 2008; MOLLA *et al.*, 2008; BROOKS; WANG; SARKER, 2010). Considerando esse fato e que o constructo escolhido para compor o estudo está validado e testado empiricamente, opta-se por adotá-lo como medida de análise. Isso, considerando que as questões abordadas no constructo foram elaboradas a partir de outros trabalhos desenvolvidos por pesquisadores da área.

2.3 SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

A sustentabilidade é medida por meio de três dimensões: a social, a econômica e a ambiental. A sustentabilidade impressa na dimensão ambiental, foco do presente estudo, preocupa-se com questões relacionadas aos problemas causados ao ambiente natural e que são fruto do desenvolvimento desordenado da economia. Isso é reflexo da falta de planejamento e cuidado que algumas organizações mantêm em relação ao meio ambiente, o que gera o desequilíbrio nos ecossistemas. Paralelamente a isso, também se percebe que a falta de tato com o meio ambiente gera um aumento significativo no nível de poluição, além da extinção de espécies animais e o esgotamento de recursos naturais não renováveis (VANCHON; KLASSEN, 2006; SLAPER; HALL, 2011).

Em termos históricos, as ações implementadas em prol do movimento ecológico, sobretudo a partir da década de 70, trouxe à tona a crítica ao modelo de desenvolvimento industrial (OLIVEIRA, 2002). Nessa perspectiva, os esforços passaram a ser centrados na construção de um futuro socialmente mais justo para a humanidade e com foco na conscientização. Segundo Lima (1997) esse movimento pressionou os agentes políticos e econômicos, no sentido de incorporar a questão ambiental aos programas de governo, ao sistema político-partidário, às estruturas produtivas e à agenda dos organismos internacionais.

Para tratar sobre Sustentabilidade ambiental (SA), também se fez uso dos indicadores abordados por San Martin (2018), como disposto no Quadro 7. Esse é um constructo que contempla quatro dimensões: Desempenho ambiental (DA), Imagem institucional (II), Impacto ambiental negativo (IAN) e Impacto ambiental positivo (IAP). Nesse contexto, embora as organizações possam implementar estratégias de TI-verde por diferentes

motivações, o sucesso ou o fracasso dessas práticas tendem a ser mensurados a partir do impacto ambiental que provocam (JENKIN; WEBSTER; McSHANE, 2011).

Quadro 7 – Indicadores para mensurar a Sustentabilidade ambiental

ITENS	INDICADORES
DA_1	Considero que os esforços realizados pela instituição têm diminuído o impacto ambiental proporcionado pela TI.
DA_2	Considero que os esforços realizados pela instituição têm aumentado a eficiência das operações envolvendo equipamentos computacionais.
DA_3	Considero que os servidores da instituição têm se mostrado preocupados com o impacto ambiental proporcionado pela TI.
DA_4	Considero que os esforços realizados pela instituição têm reduzido o desperdício das operações envolvendo equipamentos computacionais.
DA_5	A minha instituição pode ser considerada ambientalmente sustentável.
II_1	Considero que a utilização de TIs mais limpas e eficientes ajuda a melhorar a reputação da instituição.
II_2	Considero que a utilização de TIs mais limpas e eficientes ajuda a melhorar a imagem da instituição na sociedade.
II_3	Considero que a instituição valoriza a transmissão de uma imagem institucional preocupada com o meio ambiente.
II_4	Considero que a instituição é percebida como sendo uma instituição ambientalmente sustentável.
IAN_1	Considerando a utilização de equipamentos de informática, o consumo de papel (com impressões).
IAN_2	Considerando a utilização de equipamentos de informática, o consumo de energia (com computadores).
IAN_3	Considerando a utilização de equipamentos de informática, a produção de lixo eletrônico (computadores, monitores, impressoras, teclados, baterias).
IAN_4	Considerando a utilização de equipamentos de informática, o descarte de resíduos eletrônicos.
IAN_5	Considerando a utilização de equipamentos de informática, o gasto de insumos (com tonner, papel, cartucho etc.).
IAP_4	A digitalização de documentos.

Fonte: Adaptado de San Martin (2018).

Ante ao exposto, destaca-se que a TI-verde pode contribuir não só com a introdução de estratégias verdes nas organizações, mas também pode influenciar na escolha de produtos e equipamentos ambientalmente sustentáveis, que ao serem utilizados, minimizam o impacto ambiental. Logo, para alcançar um desempenho ambiental satisfatório, as organizações precisam readequar suas práticas, de modo a tornar as atividades de TI mais sustentáveis, seja por meio do uso de equipamentos eficientemente energéticos, seja contribuindo com o meio ambiente por meio da aquisição, do uso e do descarte correto de equipamentos (MOLLA *et al.*, 2008; BROOKS; WANG; SARKER, 2010). Nessa mesma linha, Vasquez *et al.* (2011) aponta que apesar dos pontos negativos observados com a adoção de diferentes TI, as

organizações têm investido em produtos e estratégias computacionais verdes, com vias a melhorar sua imagem perante a sociedade.

A busca por alternativas mais sustentáveis, na relação da organização com o uso dos recursos disponíveis, tende a aumentar a competitividade, na medida em que permite o acesso a mercados que valorizam e premiam empresas verdes (MELVILLE, 2010; MOLLA; ABARRESHI, 2012). Outrossim, com o intuito de mensurar a sustentabilidade, a partir do desempenho ambiental, San Martin (2018) avalia o impacto ambiental a partir dos resultados das ações implementadas pela instituição na área de TI. Para Laura (2009), a TI-verde também pode melhorar o desempenho ambiental da organização a partir do desenvolvimento de uma estratégia sustentável, capaz de reduzir o impacto ambiental, racionalizar o processamento de dados e promover a utilização mais eficiente de seus recursos.

Quanto a dimensão imagem institucional, Claro, Claro e Amâncio (2008) reconhecem que a adoção de práticas sustentáveis pode proporcionar um benefício estratégico capaz de refletir na imagem organizacional. Na visão de Santana (2018), a adoção dessas medidas fornece para as organizações um panorama mais abrangente do uso da TI, o que aumenta sua visibilidade e credibilidade. Logo, para mensurar a sustentabilidade a partir da imagem institucional, San Martin (2018) avalia o impacto da adoção da TI-verde em relação a reputação da instituição. Ademais, analisa o impacto do uso da TI-verde quanto a imagem da instituição perante a sociedade.

O impacto ambiental, pode ser compreendido como “qualquer alteração no meio ambiente em um ou mais de seus componentes – provocada por uma ação humana” (MOREIRA, 1993, p. 113). Para Wathern (1988, p. 7), impacto ambiental pode ser conceituado como:

A mudança em um parâmetro ambiental, num determinado período e numa determinada área, que resulta de uma dada atividade, comparada com a situação que ocorreria se essa atividade não tivesse sido iniciada.

Quanto a seus efeitos, Silva (2004) classifica o impacto ambiental em dois tipos: impacto ambiental negativo e impacto ambiental positivo. O impacto ambiental negativo ou adverso, observa qualquer modificação no meio ambiente que resulte em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental. Isso é mensurado por meio do consumo de energia elétrica decorrente do uso de computadores, gastos com insumos de informática e produção de lixo eletrônico. Já o impacto ambiental positivo ou benéfico, pode ser compreendido como qualquer modificação no meio ambiente que resulte na melhoria da qualidade de um fator ou

parâmetro ambiental. Isso é medido por meio da análise do uso de papel reciclado, otimização das reuniões por meio de videoconferências e digitalização de documentos.

2.4 ESTUDOS CORRELATOS

As discussões a respeito da TI-verde abarcam, em sua maioria, estudos que observam como as organizações interagem com o ambiente natural e o que fazem em favor da preservação ambiental. Quando se trata das publicações em nível internacional, Brooks, Wang e Sarker (2010), apontam que os primeiros estudos acadêmicos relacionados a temática iniciaram em 2008, como ilustrado no Quadro 8. Molla *et al.* (2008), ao abordar o assunto, preocupou-se em criar e apresentar um arcabouço teórico, bem como conceituar a TI-verde.

Quadro 8 – Estudos internacionais sobre TI-verde

Autores	Objetivo	Metodologia
Molla et al. (2008)	Introduzir o conceito de TI-verde e apresentar uma estrutura conceitual para as organizações avaliarem a adoção da TI-verde.	Discussão teórica
Molla (2009)	Desenvolver uma matriz para classificar a motivação para adoção da TI-verde nas organizações.	Revisão de Literatura
Brooks, Wang e Sarker (2010)	Investigar os benefícios advindos da adoção da TI-verde nas organizações e classificá-los em categorias.	Revisão de Literatura
Schmidt <i>et al.</i> (2010)	Identificar quais fatores prevêm a importância e a incerteza sobre TI-verde para os departamentos de TI e como estes fatores impactam o planejamento e a sua implementação.	Regressão Logística Multinomial
Jenkin, Webster e McShane (2011)	Desenvolver uma compreensão mais rica de como os funcionários atualmente veem as questões de TI em relação à sustentabilidade ambiental.	Discussão teórica
Ozturk <i>et al.</i> (2011)	Revisar a literatura atual sobre estudos de TI-verde a partir de periódicos acadêmicos e publicações.	Discussão teórica
Corradini e Propris (2017)	Estudar a importância da criação de novos conhecimentos e o papel condicionante desempenhado pelo relacionamento tecnológico regional na promoção de oportunidades combinatórias subjacentes ao processo de adoção da tecnologia verde.	Pesquisa documental
Loeser <i>et al.</i> (2017)	Esclarecer os mecanismos que vinculam as crenças organizacionais sobre sustentabilidade ambiental às ações de TI-verde e SI Verde realizadas, e os benefícios organizacionais que resultam dessas ações.	Discussão teórica
Seidel <i>et al.</i> (2017)	Examinar o estado atual das pesquisas e as perspectivas futuras sobre sistemas de informação verdes.	Discussão Teórica
Chuang e Huang (2018)	Examinar a influência da responsabilidade social	Pesquisa documental

	corporativa ambiental (RSCA) no capital de TI-verde no desempenho ambiental e na competitividade empresarial.	
--	---	--

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Em seu estudo que trata sobre a adoção de *Green IT*, Molla (2009) define dois constructos: “Adoção de Green IT” e “Motivação Organizacional”. O primeiro determina os fatores relevantes no processo de adoção de estratégias e práticas em *Green IT*, já o segundo trata sobre eficiência, legitimidade e conformidade legal. A motivação em eficiência diz respeito à redução de custos e melhorias no consumo de energia proveniente de bens e infraestrutura geral de TI. A legitimidade abrange as ações que são introduzidas a fim de atender as necessidades da sociedade quanto a sustentabilidade ambiental. A conformidade legal diz respeito ao conjunto de leis e normas ambientais que devem ser observadas pelas empresas.

A pesquisa de Brooks, Wang e Sarker (2010), identificou quatro categorias de TI-verde (conforme descrito no tópico 1.2): os benefícios da TI-verde, iniciação (quando adotar a TI-verde), estrutura para adoção da TI-verde e estratégia de TI-verde empresarial. O estudo de Schmidt *et al.* (2010) demonstrou que fatores como a gestão corporativa e a estratégia ambiental da empresa são determinantes para a implantação da TI-verde. Nesse sentido, identificou que aumentar a experiência com TI-verde pode ampliar sua importância e diminuir questões de incerteza.

O trabalho de Jenkin, Webster e McShane (2011) apresenta uma estrutura de pesquisa multinível para orientar estudos sobre TI-verde, a partir da revisão da literatura sobre a sustentabilidade ambiental nos domínios da gestão, psicologia ambiental e marketing social. A partir desta revisão, a pesquisa explora uma estrutura com quatro componentes: forças motivadoras, iniciativas ambientais, orientação ambiental e impactos ambientais. Diante dos achados, o pesquisador sugere estender a pesquisa ao nível organizacional, bem como examinar a dinâmica da orientação ambiental em nível de grupo, além de explorar se o grau em que as novas tecnologias da informação verde são iniciadas, dependem do alinhamento das cognições em nível de grupo dos departamentos ou das instalações de TI.

A pesquisa de Ozturk *et al.* (2011) faz uma revisão da literatura sobre TI-verde, partindo da análise do seu conceito, identificando os elementos da relação entre sustentabilidade e TI-verde, as razões e os benefícios para o uso de práticas de TI-verde. Além disso, também são observadas as práticas ambientalmente corretas usando TI, as perspectivas de gestão em relação à TI-verde, e os fatores motivacionais, organizacionais e de restrições

tecnológicas. Com isso, conclui que tornar a TI mais verde pode ser significativo e poderoso para as organizações, uma vez que tende a reduzir o consumo de energia e propicia a diminuição das emissões de carbono, do impacto ambiental e dos custos organizacionais.

O trabalho de Corradini e Propris (2017) faz uma análise da distribuição espacial e os determinantes da localização de novas empresas baseadas na tecnologia verde nas regiões europeias. A análise foi realizada a partir de um conjunto de dados cobrindo mais de 900 regiões. Os resultados da pesquisa mostraram que a distribuição geográfica da entrada de tecnologia verde nas regiões europeias não é uniforme, o que sugere uma certa dependência espacial do caminho. Além disso, revela que há uma relação de “U” invertido entre a tecnológica regional e a entrada da tecnologia verde.

A pesquisa de Loeser *et al.* (2017) aponta que as estratégias de TI-verde medeiam a relação entre orientação ambiental e a implementação de práticas de TI-verde que, por sua vez, levam a benefícios organizacionais que geram reduções de custos, melhorias em termos de reputação corporativa e ampliação dos recursos de inovação verdes. Já o estudo de Seidel *et al.* (2017) faz uma análise sobre o estado atual e as perspectivas futuras sobre Sistemas de Informação Verde, tendo a sustentabilidade ambiental como imperativo fundamental da pesquisa. Nesse sentido, sugere quatro ações a serem desenvolvidas pela comunidade acadêmica de forma a integrar os sistemas de informação verdes e as dimensões da sustentabilidade: integrar a sustentabilidade com o que é estudado na pesquisa de SI; promover a integração com profissionais; criar uma maior integração entre campos; e integrar a sustentabilidade com as ações do dia a dia.

O trabalho de Chuang e Huang (2018) tratou sobre a influência da Responsabilidade Social Corporativa Ambiental no capital de TI-verde, bem como seu efeito sobre o desempenho ambiental e a competitividade empresarial. Os dados foram coletados dos 358 maiores fabricantes de Taiwan e apontam que há efeitos positivos significativos entre o capital humano de TI-verde, o capital estrutural de TI-verde e o capital relacional de TI-verde. Ademais, revela que o capital estrutural da TI-verde e o capital relacional da TI-verde têm efeitos positivos no desempenho ambiental e na competitividade dos negócios. Os dados também indicam que o capital estrutural de TI-verde e o capital relacional de TI-verde têm efeitos mediadores parciais sobre a Responsabilidade Social Corporativa Ambiental, desempenho ambiental e competitividade empresarial.

Quando se trata dos estudos em nível nacional, Silva (2017) comenta que as discussões sobre TI-verde iniciaram um pouco depois, com o estudo desenvolvido por Lunardi, Frio e Brum (2011a), como ilustrado no Quadro 9. O principal foco abordado pelos

pesquisadores da área, concentra-se na questão da adoção de práticas de TI-verde por parte das organizações. Esses primeiros estudos detinham mais um caráter qualitativo, voltado a definição de conceitos emergentes e fatores que pudessem explicar a importância e impacto da TI-verde.

Quadro 9 – Estudos nacionais sobre TI-verde

Autores	Objetivo	Metodologia
Lunardi, Frio e Brum (2011a)	Identificar as principais práticas de TI-verde adotadas pelas organizações.	Análise de conteúdo
Lunardi, Frio e Brum (2011b)	Identificar as principais práticas de TI-verde adotadas pelas organizações, analisando-se ainda, os seus benefícios.	Análise de conteúdo
Cavalcante, Araújo e Wally (2012)	Abordar a conceituação da governança de TI-verde, os benefícios obtidos com sua aplicação e sua importância para as empresas.	Pesquisa exploratória não preditiva e qualitativa
Schulz e Silva (2012)	Discutir o impacto gerado pelo uso dos Data Centers no consumo de energia elétrica, sua crescente representatividade e como novas tecnologias e as melhores práticas podem ajudar neste cenário, aliando a redução do impacto ambiental com a diminuição de custos.	Pesquisa bibliográfica
Lunardi, Alves e Salles (2012)	Analisar a adoção da TI-verde e o seu impacto na sustentabilidade ambiental.	Pesquisa quantitativa de caráter exploratório
Souza e Ribeiro (2013)	Investigar o perfil das pesquisas e a evolução do tema sustentabilidade ambiental nos artigos publicados em periódicos nacionais <i>Qualis</i> de Administração de A1 a B2, no período de 1992 a 2011.	Análise Bibliométrica
Lunardi, Alves e Salles (2014)	Desenvolver e validar um instrumento para avaliar o grau de utilização da TI-verde pelas organizações.	Pesquisa Quantitativa de caráter exploratório
Pontes e Giordano (2015)	Analisar as ações, estratégias, meios de conscientização junto aos clientes e à sociedade, práticas de TI-verde utilizadas para que haja sustentabilidade e sirva como referência às empresas do mesmo ramo de atuação.	Pesquisa exploratória não preditiva e qualitativa
Pinochet, Silva e Matsuda (2015)	Entender a avaliação dos consumidores em relação as práticas de TI-verde nas organizações.	Pesquisa exploratória e quantitativa
Dolci <i>et al.</i> (2015)	Analisar a adoção da TI-verde nas organizações, examinando, mais especificamente, os motivos de adoção, as práticas implantadas, os benefícios percebidos e as dificuldades enfrentadas.	Pesquisa exploratória com análise categorial
Matsuda e Pinochet (2017)	Estabelecer relações e classificações entre atributos do modelo de Lunardi, Frio e Brum (2011) sobre as principais práticas de TI-verde adotadas pelas organizações.	Análise documental e análise de conteúdo
Dias <i>et al.</i> (2017)	Compreender como as pressões institucionais e as crenças ambientais de gestores influenciam a adoção da Tecnologia da Informação Verde.	Análise de conteúdo
Porto <i>et al.</i> (2018)	Verificar as práticas adotadas de descarte dos resíduos de equipamentos eletrônicos (REE) em	Pesquisa exploratória não

	empresas de assistência técnica eletroeletrônica em pequenos municípios do Estado de Rondônia, com foco na Tecnologia da Informação Verde (TI-verde).	preditiva e qualitativa
San Martin (2018)	Analisar a relação entre a adoção da TI-verde pelas organizações públicas e o seu impacto na sustentabilidade ambiental.	Pesquisa exploratória e quantitativa
Batista e Souza (2019)	Compreender o processo de gestão de descarte responsável de equipamentos de informática na Universidade Federal de Rondônia (UNIR), campus José Ribeiro Filho.	Pesquisa documental e análise de conteúdo

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

A pesquisa de Lunardi, Frio e Brum (2011a) permitiu identificar 37 diferentes práticas de sustentabilidade aplicadas a área de TI-verde, que, de acordo com a análise temática, foram agrupadas em sete categorias: 1) práticas de conscientização, 2) datacenter verde, 3) descarte e reciclagem, 4) fontes alternativas de energia, 5) hardware, 6) impressão e 7) software. Os autores também perceberam, uma maior preocupação por parte dos executivos em adotar estratégias sustentáveis em relação ao meio ambiente. O que pode ser justificado pelos benefícios econômicos provenientes das mudanças de comportamento institucionais, uma vez que cada prática adotada produz benefícios que vão desde o aumento do faturamento, até a redução de custos com energia, papel, água, transporte, manutenção ou descarte.

No estudo desenvolvido em outro momento por Lunardi, Frio e Brum (2011b), foi realizada uma análise mais aprofundada dos benefícios advindos com a adoção das práticas de TI-verde nas organizações. Para tanto, sugerem a realização de um ou mais estudos de caso em empresas que adotam ou estão adotando práticas de sustentabilidade na área de TI, buscando identificar seus principais benefícios, dificuldades de implantação e fatores necessários para o seu sucesso. Além disso, aponta que cabe realizar um *survey* em diferentes setores industriais, identificando as práticas de TI-verde e o impacto ambiental, de modo a servir de *benchmarking* aos setores investigados.

O estudo desenvolvido por Cavalcante, Araújo e Wally (2012) revela que apesar do termo TI-verde já ser conhecido pela equipe de TI do Instituto Federal do Ceará, poucas são as ações adotadas pela instituição. Nesse sentido, a pesquisa apresentou uma série de medidas a serem implementadas pela instituição, como por exemplo: a consolidação e virtualização de servidores; a utilização de computação em nuvem; avaliação e controle do consumo de energia; coleta, doação ou reciclagem de lixo eletrônico. Os autores também destacam que cabe também avaliar o impacto financeiro das soluções de TI-verde, observando a relação custo-benefício.

A pesquisa realizada por Schulz e Silva (2012) discute a problemática do consumo de energia e o impacto gerado pela TI, com ênfase para o papel desempenhado pelos *data centers*. Sob essa perspectiva, aponta que para que satisfaçam as necessidades do negócio com eficiência energética, espaço e orçamento, é primordial fazer uso da técnica de virtualização, de modo a tornar a organização verde e com isso agregar valor. Isso, porque, a virtualização diminuiria a necessidade de servidores físicos e, conseqüentemente, o consumo de energia e geração de calor.

No estudo de Lunardi, Alves e Salles (2012) identificou-se que as ações de sustentabilidade são um pouco mais efetivas que as demais dimensões. Além disso, revela que a consciência socioambiental, por sua vez, é a menos efetiva, sugerindo que as questões ambientais ainda não são prioridade para as empresas investigadas. A percepção de que o impacto da utilização de TIs mais limpas e eficientes é maior no que diz respeito à reputação da empresa; que os funcionários se mostram pouco preocupados com o impacto ambiental proporcionado pela TI; que as atividades associadas à busca e atualização e à consciência socioambiental; são práticas que diminuem o impacto ambiental proporcionado pela TI.

O trabalho de Souza e Ribeiro (2013) mostrou que há alguns elementos que favorecem a qualidade e a consolidação da pesquisa em sustentabilidade no nosso país. Dentre eles, destacam-se a tendência de crescimento do número de artigos, mesmo que ainda concentrada em poucas revistas; a pluralidade de subtemas que surgiu principalmente nos últimos anos; o crescimento de estudos feitos por grupos de pesquisadores ao invés de iniciativas individuais; e o aumento de trabalhos quantitativos. Diante disso, os autores sugerem a realização de uma análise de conteúdo mais acurada, focada no aprofundamento das abordagens metodológicas e no estudo de redes sociais, para identificar as redes formadas por pesquisadores e IES.

Mais tarde, a pesquisa de Lunardi, Alves e Salles (2014) propôs um modelo para mensurar o grau de utilização da TI-verde pelas organizações, e os resultados obtidos mostraram que diferentes componentes influenciam na forma como as organizações têm abordado a sustentabilidade ambiental na área de TI. Isso, porque, a orientação ambiental e as ações sustentáveis aparecem como as mais desenvolvidas. Quanto a orientação ambiental, o esforço empreendido pela alta administração e o incentivo à reciclagem de papel, cartuchos e computadores foi percebido como o aspecto mais efetivo dentre todas as questões do instrumento.

A pesquisa de Pontes e Giordano (2015) mostrou que os cartuchos são os itens mais descartados juntamente com os *tonners*; que a doação e/ou venda de monitores e placas-mãe como lixo eletrônico supera as vendas com placas de memória. Ademais, indica que o

descarte de lixo eletrônico de bens utilizados na área acadêmica e administrativa da instituição é feito por centros de reciclagem, onde as peças são doadas ou vendidas. Os laboratórios da instituição são mais cuidados, uma vez que adotam práticas de configurações no *hardware* via *setup* ou no próprio sistema operacional. Já a pesquisa de Pinochet, Silva e Matsuda (2015) revela que o constructo “práticas de conscientização” é significativo e possui uma forte relação com as campanhas informacionais e participativas sobre a temática.

A pesquisa de Dolci *et al.* (2015) identificou que as ações de TI-verde, em sua maioria, são formadas pela intersecção das três dimensões da sustentabilidade (ambiental, social e econômica) e por uma nova dimensão, chamada de legal. Evidenciou também que essas ações são motivadas por benefícios financeiros e operacionais, e que os benefícios da dimensão ambiental surgem como uma consequência positiva das mudanças provocadas em função de aspectos econômicos e legais. Em relação a trabalhos futuros, a pesquisa sugere examinar os processos responsáveis pela estruturação da TI-verde, observando suas condições e consequências, de maneira a mostrar a estrutura organizacional não como um ente estático que estabelece limites a ação ou restringe escopos de autoridade, mas sim evidenciando os aspectos dinâmicos de como os esquemas interpretativos, as regulamentações e os recursos de um sistema social se relacionam e se formam.

O estudo desenvolvido por Matsuda e Pinochet (2017) identificou que os principais motivos para adoção de práticas verdes na área de TI envolvem questões relacionadas a eficiência de processos, economia de recursos e redução de custos. E dentre os principais benefícios percebidos estão a consciência ambiental; redução de energia e papel, bem como o aumento do espaço físico utilizado em tecnologias de computação em nuvem e datacenter. As empresas do setor de serviços, como por exemplo, bancos e empresas de tecnologia encontram-se em estágio mais avançado quanto aos atributos sugeridos pelo modelo da pesquisa.

O trabalho de Dias *et al.* (2017) revela que a pressão institucional mais relacionada com a adoção de práticas verdes na área de TI é a mimética. No entanto, os fatores organizacionais foram mencionados pelos gestores de TI como bastante influentes neste processo. A pesquisa identificou também uma influência moderada da pressão coercitiva, tendo em vista que no Brasil a legislação sobre o tema é difusa. Já a influência da pressão normativa também se mostrou pouco significativa. Em relação a pesquisas futuras, os autores sugerem a validação do modelo proposto em outras realidades.

A pesquisa de Porto *et al.* (2018) demonstrou que nenhuma das empresas pesquisadas executa a logística reversa. A explicação para este fato se dá pelo total desconhecimento deste

processo pelas assistências técnicas de equipamentos eletroeletrônicos. Quanto a gestão do descarte do lixo eletrônico, percebeu-se que as formas de descarte mais comuns são a doação, o lixo comum, o reaproveitamento e a venda. Em relação ao impacto financeiro, a pesquisa identificou que o faturamento com o descarte de resíduos ainda não era uma realidade economicamente viável nos ambientes investigados.

O estudo de San Martin (2018) identificou que as instituições pesquisadas adotam somente algumas das 22 práticas listadas no instrumento de pesquisa, e em níveis distintos de desenvolvimento. Dentre as práticas de TI-verde implementadas nas organizações, destacam-se: digitalização de documentos, descarte correto de equipamentos e materiais de informática, a substituição de monitores e a permuta de impressoras ou uso de multifuncionais. Já as práticas menos disseminadas foram a troca de desktops, a terceirização de servidores, a terceirização de impressoras e a preferência por fornecedores verdes.

A pesquisa de Batista e Souza (2019) identificou que as recomendações realizadas pelo setor de TI, quanto ao descarte correto do lixo eletrônico são desconsideradas. Além disso, constatou-se a inexistência de políticas, orientações ou normas quando se trata do descarte e desfazimento de bens na instituição. Os dados também indicam que não se pode afirmar se a instituição se preocupa com a preservação ambiental durante o processo de descarte de equipamentos e nem se adquirem computadores fabricados com material reciclado, dentre outros fatores.

3 METODOLOGIA

Os aspectos metodológicos adotados para atender aos objetivos específicos do estudo e responder ao problema de pesquisa, são apresentados nesta seção. Para tanto, são discutidas as escolhas metodológicas que foram necessárias para delinear o presente estudo, o que contempla o método de pesquisa, abordagem metodológica e estratégias de pesquisa. Além disso, são expostas as escolhas relacionadas ao caso, bem como ao processo de coleta, tratamento dos dados e técnicas utilizadas para a análise dos resultados.

3.1 MÉTODO E ABORDAGEM METODOLÓGICA

O estudo objetiva avaliar a adoção da TI-verde no CCJS/UFCG, com o uso do modelo conceitual abordado por San Martin (2018). Para tanto, faz-se uso do método hipotético-dedutivo, que testa a predição de um fenômeno, considerando as prerrogativas da A3P e necessidade de adoção da TI-verde no CCJS/UFCG. Os estudos hipotético-dedutivos, segundo Silva (2003) é um tipo de pesquisa fundamentada na prerrogativa de tentativa e erro, o que permite avaliar hipóteses e realizar teste de falseabilidade.

No que diz respeito a abordagem metodológica, a pesquisa se enquadra como empírica, em razão de permitir avaliar a realidade do CCJS/UFCG, quanto a adoção da TI-verde. Para Demo (2000), esse tipo de abordagem é importante quando se busca maior concretude às argumentações, por mais tênue que possa ser a base fatural. Ademais, avalia-se apenas a face observável dos respondentes, quanto a adoção da TI-verde e seu impacto na promoção da sustentabilidade ambiental.

O uso do método hipotético-dedutivo permite avaliar se os constructos que compõem as premissas pertinentes a Adoção de TI-verde, intermediadas pelas Ações de TI-verde, impactam no Desempenho ambiental e na Imagem institucional do CCJS/UFCG. Do mesmo modo, também possibilita avaliar quais construtos possuem maior significância quanto aos Impactos ambientais positivos e negativos. Tudo isso, de modo a reunir elementos capazes de auxiliar os tomadores de decisão quanto aos caminhos a serem seguidos com vias a introduzir, ampliar ou promover a TI-verde.

3.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

A presente pesquisa faz uso de diversas estratégias para reunir os elementos necessários para responder ao problema proposto. Para tanto, destaca-se a realização de um estudo de caso, que se inicia com a análise situacional do CCJS/UFCG, em relação a Adoção do TI-verde e o impacto de suas ações na Sustentabilidade ambiental. Para Clemente Jr (2012), o método do estudo de caso permite ao pesquisador construir seus próprios caminhos e ajustar seu plano metodológico, com vias a atender aos objetivos propostos.

Para proceder com a análise situacional ou diagnóstico, também coube fazer uso da estratégia documental, que consistiu no estudo da A3P e dos instrumentos de organização institucional utilizados pelo CCJS/UFCG, para traçar o plano estratégico da instituição. Dentre os documentos avaliados, destaca-se o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e o Plano de Logística Sustentável (PLS), que reúnem informações sobre os caminhos desejados pela instituição, no curto, médio e longo prazo. Com base nessa documentação, busca-se identificar os principais aspectos relacionados aos conceitos de TI-verde e sustentabilidade ambiental estabelecidos como metas institucionais em favor do ambiente natural. Segundo Cellard (2008), a análise documental possibilita realizar um recorte temporal que favorece a observação do processo de maturação ou de evolução de indivíduos, grupos, conceitos, conhecimentos, comportamentos, etc., bem como o de sua gênese até os dias atuais.

A presente pesquisa também faz uso das estratégias descritiva e explicativa, uma vez que sumariza as informações coletadas e valida as respostas obtidas com o modelo conceitual testado no estudo. Para Perovano (2014), as pesquisas descritivas permitem identificar e sumarizar as características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno observado. Já os estudos explicativos, segundo Gil (2008), são realizados com o intuito de identificar os fatores que promovem ou explicam a ocorrência de determinado fenômeno. Com isso, busca-se reunir os elementos necessários para avaliar a adoção da TI-verde e ter condições de traçar estratégias que possam ampliar ou melhorar as políticas institucionais do CCJS/UFCG, quanto a adoção de TI-verde.

Considerando que o estudo também objetiva propor um plano de ação que permita ao CCJS/UFCG ampliar ou melhorar suas políticas institucionais de adoção de TI-verde, ele também segue os preceitos da estratégia de diagnóstico e a de proposição de planos e programas. Segundo Martins e Theóphilo (2009), estudos de diagnósticos são comuns quando se busca explorar um ambiente, com vias a identificar problemas que necessitam ou podem vir a precisar de uma solução prática. As proposições representam respostas ao diagnóstico e

ainda de acordo com Martins e Theóphilo (2009), permitem trazer soluções práticas a problemas reais.

3.3 UNIVERSO DA PESQUISA

Por se tratar de um estudo de caso, destaca-se que o público-alvo da pesquisa contempla todos os indivíduos que atuam na equipe de gestão do CCJS/UFCG, como ilustrado no Quadro 10. A equipe contempla todos os servidores públicos e funcionários que atuam junto as atividades de gestão do campus, com o intuito de permitir o seu pleno funcionamento e garantir o atendimento das atividades de ensino, pesquisa, extensão e assistência estudantil. Dentre esses membros da equipe de gestão, destaca-se que alguns exercem cargos eletivos e outros são indicados ou contratados como responsável por uma área ou setor da instituição.

Quadro 10 – Público-alvo da pesquisa

Atividades	Setor	Função
Acadêmica	Coordenação de curso de graduação	Coordenador/a de curso
		Vice coordenador/a de curso
	Coordenação de curso de pós-graduação	Coordenador/a de curso
		Vice coordenador/a de curso
	Coordenação de pesquisa e extensão	Coordenador/a
		Vice coordenador/a
Administrativa	Direção de centro	Diretor/a
		Vice-diretor/a
		Secretário/a do gabinete
Assessoria	Protocolo	Agente de protocolo
	Assistência estudantil	Suporte operacional
		Nutricionista
		Psicólogo
	Restaurante universitário	Cozinheiro/a
	Prefeitura universitária	Prefeito/a
	Recursos humanos	Chefe
	Núcleo de tecnologia da informação	Analista de tecnologia da informação
		Técnico de tecnologia da informação
	Divisão de materiais	Chefe
	Patrimônio	Chefe
Licitação	Pregoeiro	

	Gestão de contratos	Gestor/a
	SCDP	Chefe
	Financeiro	Chefe
	Almoxarifado	Chefe
	Setor de transporte	Chefe
	Biblioteca	Bibliotecário/a
		Auxiliar de biblioteca
	Núcleo de prática jurídica	Coordenador/a
	Setor médico	Chefe
		Médico/a
		Odontólogo/a
Técnico de higiene dental		

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

As atividades de gestão envolvem ações vinculadas ao planejamento e organização das atividades acadêmicas e administrativas. Logo, é composta por indivíduos que detém o poder de tomada de decisão em relação as ações institucionais voltadas ao ensino, pesquisa e extensão (coordenadores), bem como daqueles envolvidos na gestão dos bens e serviços públicos (chefes de setor). De maneira geral, as funções elencadas no Quadro 10 são ocupadas por um total de 36 (trinta e seis) servidores, sendo os ocupantes das funções acadêmicas e de direção escolhidos por meio de eleições. Já as demais funções são ocupadas por servidores escolhidos a critério da Administração e de acordo com o cargo ocupado.

Ante ao exposto, e considerando a disponibilidade e interesse do público-alvo em participar da presente pesquisa, destaca-se que não foi possível fazer o estudo com o universo, mas se valer da amostra não-probabilística, por acessibilidade ou conveniência. A amostra não probabilística é realizada quando da impossibilidade ou dificuldade em se acessar todos os potenciais participantes do estudo, número esse estimado em 36 (trinta e seis) respondentes. Dentre os potenciais respondentes, destaca-se que 80,5% (29) aceitaram participar da pesquisa, o que permite justificar o uso da amostra por acessibilidade ou conveniência.

3.4 PROCESSO DE COLETA DE DADOS

O processo de coleta de dados seguiu por três caminhos, a observação participante, a documentação e a aplicação de um questionário. A observação participante, de acordo com

Marconi e Lakatos (2003) é realizada quando o pesquisador faz parte do ambiente e interage com ele, o que foi necessário ao se fazer um diagnóstico a partir do Núcleo de tecnologia da informação, setor em que o presente pesquisador atua. A documentação considerou a análise dos documentos organizacionais, com vias a observar o que a instituição planeja a curto, médio e longo prazo, sobre suas ações em prol da sustentabilidade ambiental.

O terceiro caminho, que consistiu na aplicação do questionário, só foi possível após os trâmites necessários na Plataforma Brasil, uma base de registro de projetos unificada, responsável por encaminhar os documentos para emissão de parecer por parte do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). A opinião técnica favorável a realização do presente estudo ocorreu em outubro de 2021, como disposto no Parecer 5.026.110 (ANEXO). Nesse momento, iniciou-se o processo de coleta de dados, com o uso do instrumento de coleta (APÊNDICE A) construído com base na pesquisa de San Martin (2018) e cuja organização do conteúdo está expressa no Quadro 11.

Quadro 11 – Organização do instrumento de coleta de dados

Partes	Foco	Finalidade
1	Informações gerais	Traçar o perfil do respondente
2	Situações e atitudes relacionadas à utilização da TI	Identificar quais os principais aspectos relacionados ao conceito de TI-verde são adotados pela instituição
3	Comportamento da organização quanto ao impacto da TI no meio ambiente	Verificar quais os principais aspectos relacionados ao conceito de sustentabilidade ambiental são observados na instituição
4	Tecnologias e práticas ditas sustentáveis aplicáveis a área de TI	

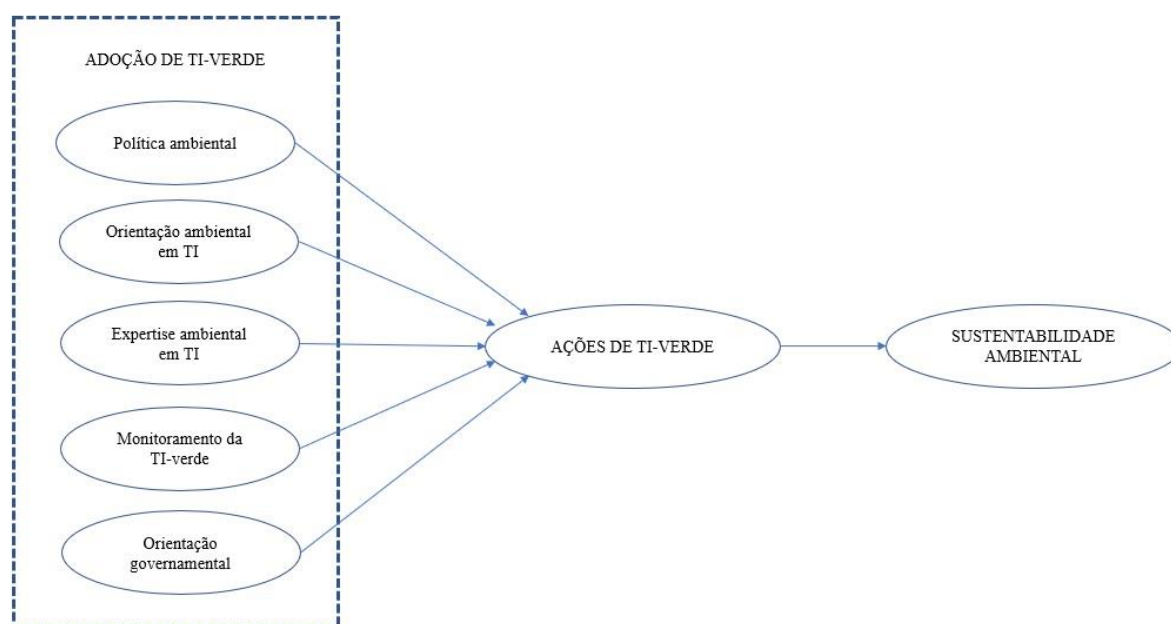
Fonte: Adaptado de San Martin (2018).

Ante ao exposto e considerando o período de pandemia vivenciado na época da coleta de dados, com a COVID-19, a coleta foi toda realizada eletronicamente, com o envio do instrumento para o e-mail institucional dos potenciais respondentes, com o auxílio do *Google Forms*, da plataforma do *Gmail*®. O tempo médio estimado para responder ao questionário foi de 20 (vinte) minutos e contém quesitos fechados, subdivididos em quatro partes. Asper (1997) já apontava que o uso desse tipo de mecanismo é apropriado quando a organização foco do estudo faz uso de sistemas ou ferramentas de trabalho tecnológicos.

No que concerne ao conteúdo do questionário, cabe frisar que o modelo conceitual abordado por San Martin (2018) e disposto na Figura 1, já vem passando por um processo de maturação desde 2011, com os estudo de Lunardi, Frio e Brum (2011a). Como coube adotar quesitos com questões fechadas, destaca-se que foi necessário fazer uso da escala *Likert* de 5

(cinco) pontos, capaz de medir o nível de concordância (Parte 2), nível de intensidade (Parte 3) e grau de implementação (Parte 4). Junto ao questionário, também foi encaminhado um Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), apresentado no Apêndice B, de modo a assegurar aos respondentes confidencialidade sob as respostas e transmitir maior segurança quanto a sua participação no estudo.

Figura 1 – Modelo conceitual



Fonte: Adaptado de San Martins (2018).

A coleta de dados ocorreu de outubro a novembro de 2021 e os pesquisados participaram do estudo em um único momento do tempo. Isso permite enquadrar o recorte temporal, como transversal, que de acordo com Raimundo, Echeimberg e Leone (2018) considera a coleta de dados como um fotografia em um dado momento e não um filme. Destaca-se que o contato com o público-alvo só foi possível pelo acesso aos dados de telefone e e-mail institucional, por parte da secretaria do CCJS/UFCG.

3.5 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

A observação participante e a documentação permitiram levantar o diagnóstico sobre a situação do CCJS/UFCG quanto a identificação dos aspectos relacionados ao conceito de TI-verde que são adotados pela instituição, bem como apontar os principais aspectos relacionados ao conceito de sustentabilidade ambiental. Com a observação participante foi

possível retratar o que fora observado pelo pesquisador em seu ambiente de trabalho, bem como sistematizar a apresentação e análise dos resultados, bem como o Relatório técnico disposto no Apêndice C. Destaca-se ainda, que as impressões apontadas sobre o assunto foram analisadas em conjunto com os documentos de organização institucional do CCJS/UFCG: PDI e PLS.

Para verificar quais os principais aspectos relacionados ao conceito de sustentabilidade ambiental observados no CCJS/UFCG, o estudo se valeu da análise de estatística descritiva. O uso desse método de avaliação estatístico consistiu em permitir sistematizar os dados e subsidiar a realização dos testes inerentes a adoção da Modelagem de equações estruturais (MEE). Segundo Martins e Theóphilo (2009) a estatística descritiva permite organizar, agrupar e sintetizar as observações coletadas, com o uso de medidas de tendência central e dispersão: frequência (f_i), a porcentagem (%), a moda (M_O) e a mediana (M_d), para classificar a assimetria da série.

No que concerne ao propósito de avaliar se a adoção de TI-verde contribui com a sustentabilidade ambiental da instituição, coube fazer uso da MEE. Para tanto, extraiu-se a planilha eletrônica de dados registradas com a aplicação do *Google Forms*, que permitiu averiguar que não há questionários com dados faltantes, em razão dos quesitos estarem com registro marcado como obrigatório para finalizar o questionário. Em seguida, os dados foram transportados para o *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM), *software* que permite avaliar os pressupostos para adoção da regressão com MEE, em amostras pequenas. Dentre os pressupostos analisados, destacam-se a retirada de dados discrepantes, com o uso da Distância de *Mahalanobis* (D^2), bem como avaliar se há normalidade multivariada, linearidade e multicolinearidade dos dados, para minimizar possíveis vieses no ajustamento do modelo.

O D^2 observa qual a probabilidade das variáveis medidas ser menor do que 0,001, o que de acordo com Marôco (2010), é um parâmetro de análise que permite diagnosticar se a amostra coletada possui ou não *outliers* multivariados em sua composição. Via de regra, isso permite minimizar problemas com a qualidade de ajustamento do modelo. Em razão do custo do sistema e pela qualidade dos *outputs* extraídos com a versão acadêmica do *software SmartPLS®3*, fez-se uso dessa versão. Nela coube fazer testes não paramétricos e da análise multivariada para estimar o modelo conceitual apresentado na presente dissertação.

No estudo, o uso dos mínimos quadrados parciais permitiu fazer previsões sobre as variáveis contínuas, discretas, ordinais ou não ordenadas, uma vez que se fundamentam no estudo da variância e em modelos recursivos (HAIR JR *et al.*, 2014). Essa técnica é apropriada para avaliar construtos complexos e que fazem uso de dimensões com escalas reflexivas e formativas. Assim, recomenda-se a determinação de alguns indicadores para avaliar o modelo de mensuração, com o uso da MEE, como ilustrado no quadro 12.

Quadro 12 – Indicadores para análise do modelo de mensuração

INDICADOR	FINALIDADE	PARÂMETRO
Validade discriminante	Avaliar se os indicadores que refletem um construto são únicos e não possuem correlação com os de outro fenômeno, pela análise do critério <i>Fornell-Larcker</i> .	A raiz da validade convergente deve ser maior que a correlação dos construtos.
Confiabilidade composta	Estimar se há redundância entre os indicadores que compõem um construto latente, mediante o cálculo da confiabilidade composta (CONF).	$\geq 0,70$
Confiabilidade do indicador	Estimar a qualidade dos indicadores que compõem um construto latente, mediante o uso do <i>alfa</i> de <i>Cronbach</i> (ALFA).	$\geq 0,70$
Validade convergente do modelo reflexivo	Avaliar se os construtos teoricamente paralelos se correlacionam, positiva e significativamente, um com o outro, mediante a determinação da variância média extraída (AVE).	$\geq 0,50$
Validade convergente do modelo formativo	Identificar se os indicadores utilizados são redundantes, ao considerá-los como reflexivos.	$\geq 0,80$
Colinearidade entre os indicadores	Identificar o valor crítico de cada indicador, com o uso do Variance Inflation Factor (VIF).	$< 0,50$
Cargas externas	Identificar quanto cada indicador contribui para a formação de um fator.	$> 0,60$

Fonte: Adaptado com base em Hair Jr et al. (2014).

Com a avaliação de cada construto, o passo seguinte consistiu em examinar o modelo estrutural em si, considerando a maximização da variância e o estudo sobre o poder explicativo de cada variável latente. Embora o *PLS* seja um *software* que auxilia na análise de dados para pequenas amostras, ele tem limitações quanto a realização de um teste estatístico que reúna respostas para todas as associações propostas. Logo, foi necessário proceder com a análise combinada de outros indicadores (HAIR JR *et al.*, 2014), como disposto no Quadro 13.

Quadro 13 – Indicadores para análise do modelo estrutural

INDICADOR	FINALIDADE	PARÂMETRO
Coefficiente de caminho (Γ)	Examinar as relações causais entre os construtos.	Discussões teórico-empíricas
Coefficiente de determinação (R^2)	Examinar se a variância de cada construto e os valores preditivos explicam o modelo proposto.	Valores de 0,67, 0,33 e 0,19 indicam explicação substancial, moderada e fraca.
Validade preditiva (Q^2)	Examinar o rigor do modelo ajustado, mediante o uso do <i>blindfolding</i> .	$Q^2 > 0$
Tamanho e significância do coeficiente de caminho	Mensurar a significância do Γ , com a utilização do <i>bootstrapping</i> .	1,65 para $\alpha = 10\%$ 1,96 para $\alpha = 5\%$ 2,57 para $\alpha = 1\%$
Tamanho do efeito f^2 (f^2)	Mensurar o impacto e “utilidade” de um construto preditivo endógeno em um construto exógeno, usando a variância para o ajuste do modelo.	Valores de 0,02, 0,15 e 0,35 são considerados como efeitos pequeno, médio e grande.
Tamanho do efeito q^2 (q^2)	Mensurar o impacto e “utilidade” de um construto preditivo exógeno em um construto endógeno, usando a variância para o ajuste do modelo.	Valores de 0,02, 0,15 e 0,35 são considerados como efeitos pequeno, médio e grande.

Fonte: Adaptado com base em Hair Jr et al. (2014) e Ringle, Silva e Bido (2014).

Por fim, considerando os aspectos enumerados para a MEE, realizou-se o teste “*t*” *student*, recomendado por Hair Jr *et al.* (2014) e Ringle, Silva e Bido (2014) para avaliar o nível de significância das correlações e regressões, de maneira a aceitar ou rejeitar as hipóteses apresentadas nessa dissertação. Esse tipo de teste permite avaliar se existe coerência entre os dados obtidos com a amostra e as relações conceituais propostas para o estudo, o que permite aceitar ou rejeitar uma hipótese, como abordado por Martins e Theóphilo (2009). Tudo isso, por meio da análise de significância estatística (nível α): 0,01 (99% de confiança), 0,05 (95% de confiança) e 0,10 (90% de confiança).

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Considerando os aspectos conceituais apresentados, bem como a metodologia utilizada para atender ao objetivo proposto, aqui são apresentados e discutidos os principais achados do estudo. Nessa perspectiva, apresenta-se um diagnóstico sobre a situação do CCJS/UFCG, no que diz respeito a percepção do pesquisador quanto ao conceito de TI-verde empregado pela instituição, além da análise dos documentos de organização institucional e dos constructos, por meio da MEE. Por fim, discorre-se sobre a potencial criação e uso de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), por parte da instituição, com vias a orientar a adoção de um Plano de ação apropriado para ampliar ou melhorar as políticas institucionais de adoção da TI-verde.

4.1 ANÁLISE DOCUMENTAL

Com vias a identificar quais os principais aspectos relacionados ao conceito de TI-verde são adotados pela instituição, procedeu-se com a análise dos documentos de organização institucional (PDI e PLS) e consulta aos pesquisados sobre o seu conhecimento a respeito desses documentos e outros publicizados pela instituição, com foco na sustentabilidade. A escolha desses instrumentos considerou o propósito estratégicos deles, ao retratar os objetivos, metas, orientações e diretrizes voltadas a promoção da sustentabilidade ambiental. Na consulta, observou-se que os documentos mais conhecidos são o Plano Pedagógico Institucional (PPI) e o PDI, 31% (9), como ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Documentos de organização institucional conhecidos pelos respondentes

Documentos	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
PPI	1	3,4	3,4	3,4
PLS	3	10,3	10,3	13,8
PDI	4	13,8	13,8	27,6
PPI e PDI	9	31	31	79,3
PLS e PDI	3	10,3	10,3	89,7
PPI, PLS e PDI	3	10,3	10,3	100
Desconheço os documentos	6	20,7	20,7	48,3
Total	29	100	100	

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

O PPI, é um instrumento com foco no estabelecimento de metas e ações acadêmicas voltadas as atividades de ensino, pesquisa e extensão, e por essa razão não foram incluídas na

análise documental. Ademais, por ser um instrumento mais político não traz elementos que permitam compreender como a instituição define suas diretrizes em favor da sustentabilidade ambiental. Dentre os respondentes, o que chama atenção é que poucos tem conhecimento a respeito do PLS, 10,3% (3), um instrumento estratégico importante quando se trata da questão da sustentabilidade ambiental.

A falta de conhecimento a respeito dos documentos de organização institucional, 20,7% (6), pode ser um indício de que a discussão sobre sua composição precisa ser ampliada e o resultado desmistificado em ações que propiciem aos mais diversos indivíduos que atuam na instituição conhecer o que se espera dela. Isso, porque, a ausência de sintonia entre o que se planeja institucionalmente e o que se pratica, pode tornar esses documentos apenas uma referência formal e não prática. Ademais, mostra o quão frágil é o processo de comunicação institucional sobre suas metas, diretrizes e planos a curto, médio e longo prazo.

Fazendo uma avaliação sobre cada um dos documentos analisados, destaca-se que o PDI está publicizado no Portal da UFCG, e que a última versão aprovada e vigente, data de 05 de outubro de 2020. Esse documento foi construído após discussão entre os pares e aprovação nas instâncias cabíveis e a sua vigência é de cinco anos (2020-2024), tempo em que se espera desenvolver ações em favor da sustentabilidade ambiental. Isso é observado no corpo desse documento, quando expressa entre seus objetivos o de “IV - promover a paz, a solidariedade, a defesa dos direitos humanos e a preservação do meio ambiente.” (PDI/UFCG, 2020, p. 8).

A sustentabilidade também é apresentada como parte da visão institucional, uma vez que busca “Tornar-se referência nacional na formação acadêmica e na produção de ciência e tecnologia, com foco no desenvolvimento sustentável e socioeconômico” (PDI/UFCG, 2020, p. 10). A visão institucional é algo importante de se considerar, uma vez que é uma das diretrizes estratégicas que devem nortear a instituição sobre como conduzir suas ações. Ao se avaliar a sustentabilidade como um foco institucional, nota-se que a questão ambiental tratada por San Martin (2018) já tem indícios de sua adoção como meta de gestão do CCJS/UFCG, como apresentado no Quadro 14.

Quadro 14 – Políticas e ações estratégicas contidas no PDI, com foco na sustentabilidade

N.º	Meta estabelecida
M30	Implementar 100% dos processos internos em plataforma digital
M31	Digitalizar 100% dos documentos institucionais
M32	Implementar 100% das metas previstas do Plano de Logística Sustentável (PLS)
M36	Sistematizar o desfazimento de bens inservíveis

Fonte: Adaptado de PDI/UFCG (2020).

Ao examinar as ações estratégicas propostas no Plano de Gestão que compõe o PDI, foi possível identificar sua relação com algumas práticas de TI-verde. É o caso, por exemplo, da informatização dos processos, medida esta que envolve diretamente a área de tecnologia da informação, e que pode diminuir os gastos com papel, impressões e tornar a informação mais acessível aos gestores e servidores da instituição. A digitalização dos documentos institucionais também se mostra presente e essa é uma ação sustentável que pode substituir os documentos em papel por documentos em formato digital, o que facilita o tratamento e a recuperação da informação, além de reduzir o uso e o armazenamento de documentos. A sistematização do desfazimento de bens inservíveis é outra ação importante que também pode reduzir o impacto ambiental a nível institucional e possibilitar o descarte adequado do lixo eletrônico, dos *toners* e cartuchos que não podem mais ser reutilizados.

Como a instituição já prevê a implementação das metas contidas no PLS, no próprio PDI, é importante ressaltar que ao se criar esse plano e o adotar em sua completude, a instituição passa a ter condições de alcançar um elevado nível de maturidade ambiental. Isso, pode gerar um reflexo positivo na sua imagem institucional e reduzir o impacto causado por suas ações, além de minimizar custos operacionais e aumentar a eficiência energética. O PLS da UFCG foi elaborado com base no Decreto nº. 7.746, de 05 de junho de 2012, e reúne critérios e práticas apropriados para a promoção do desenvolvimento sustentável no âmbito da administração pública federal.

Em linhas gerais, a essência do PLS está no diagnóstico dos processos institucionais e na propositura de práticas preventivas ou corretivas em prol da eficiência, transparência e sustentabilidade no uso dos recursos públicos (PLS/UFCG, 2020). Nesse sentido, para compreender melhor seu conteúdo e sistematizar as informações, o PLS da UFCG apresentada dez eixos de atuação, como pode ser observado no Quadro 15.

Quadro 15 – Eixos de atuação previstos no PLS

Eixo	Foco
01	Material de consumo
02	Energia elétrica
03	Água e esgoto
04	Resíduos sólidos
05	Qualidade de vida
06	Compras e contratações sustentáveis
07	Mobilidade e segurança
08	Urbanização, paisagismo e acessibilidade

09	Educação ambiental
10	Uso e ocupação dos espaços

Fonte: Adaptado de PLS/UFCG (2020).

No que concerne as práticas de TI-verde, alguns eixos não são abordados no presente estudo, em razão de seu foco ser distinto da temática aqui abordada, embora tratem sobre a relação da instituição com o meio ambiente. Dentre os eixos cujo conteúdo diverge da compreensão sobre a TI-verde, destaca-se: água e esgoto (3), qualidade de vida (5), mobilidade e segurança (7), urbanização, paisagismo e acessibilidade (8). No que concerne aos demais eixos, o que trata sobre o uso e ocupação dos espaços (10) chama atenção, em razão dele sinalizar a necessidade de que cada centro deve ter uma infraestrutura adequada para a realização de videoconferência, o que só é observado no Centro de Formação de Professores (PLS/UFCG, 2020).

Em relação aos demais eixos, que possuem relação direta com a temática aqui abordada, ressalta-se que a preocupação com o uso do material de consumo (1) já é observada com a implementação do modelo de *outsourcing* (fornecimento) de impressão, cópia e digitalização, com a terceirização da gestão dos resíduos de cartuchos e *toners*. Por outro lado, o PLS identificou que existe uma certa dificuldade para acomodar e destinar os resíduos provenientes de equipamentos institucionais que ainda estão em uso. Nesse sentido, destaca-se que a questão do acondicionamento e destinação de resíduos de forma inadequada é uma problemática observada não só no CCJS, mas também nos demais Centros, e abrange também outros materiais de consumo, lâmpadas e lixo eletrônico (PLS/UFCG, 2020).

No que diz respeito ao uso da energia elétrica (2), o PLS aponta que todos os Centros possuem déficit quanto a questão de investimentos na geração de energia renovável, além de insuficiência de práticas eficientemente energéticas, principalmente no uso de aparelhos de ar-condicionado, poucas campanhas de conscientização quanto ao uso eficiente e sustentável de energia e gasto elevado com energia elétrica (PLS/UFCG, 2020). Já quanto aos resíduos sólidos (4), o PLS aponta que os Centros possuem diversos estudos para a realização de coleta seletiva e recuperação de resíduos (pilhas/baterias, lâmpadas, equipamentos eletroeletrônicos), porém, a ausência de serviços de coleta seletiva nos municípios e por parte de empresas privadas da região dificultam a implementação desta ação. Além disso, percebe-se que falta um plano de gerenciamento de resíduos sólidos por parte da instituição, além de regulamentação interna para o desfazimento de bens e uso de um sistema de logística reversa (PLS/UFCG, 2020).

Quanto a realização de compras e contratações sustentáveis (6), o PLS revela que a instituição adota o modelo de compras compartilhadas, e que o planejamento segue as orientações da IN n.º 05/2017. A referida instrução prevê a contratação de serviços para a realização de tarefas executivas, bem como a necessidade de capacitação dos servidores, para que a instituição tenha o mínimo de condições de atender aos critérios e práticas de sustentabilidade (PLS/UFCG, 2020). A educação ambiental (9) é promovida institucionalmente por meio de atividades acadêmicas de pesquisa e extensão, além de atividades de ensino, com componentes curriculares que tocam na temática da sustentabilidade ambiental. No entanto, percebe-se que ainda é preciso criar uma agenda capaz de promover a educação ambiental e a adoção de práticas de sustentabilidade em todos os espaços.

Fazendo um paralelo da temática com a A3P, nota-se que desde 2016 a instituição adota ações como as previstas no referido instrumento. A A3P se propõe a implementação de um programa de gestão capaz de criar um ambiente adequado para o desenvolvimento de uma responsabilidade socioambiental e inserir princípios e práticas de sustentabilidade no âmbito da administração pública. Nesse sentido, para incentivar a comunidade acadêmica e disseminar as bases da A3P, a Direção do CCJS criou um comitê gestor, formado por técnicos-administrativos e docentes, que objetivam colocar em prática os princípios contidos na agenda.

Ao analisar a situação do CCJS e o que está previsto na A3P, identificou-se uma série de questões que impactam o meio ambiente e geram resultados negativos para a instituição. Dentre estes problemas, pode-se elencar o elevado consumo de energia elétrica, o gasto excessivo de papel, o desperdício de água e o consumo elevado de copos descartáveis. Para cada uma dessas situações, o comitê indica o uso adequado dos equipamentos de ar-condicionado, além do uso de lâmpadas e equipamentos de informática de modo racional. Já em relação ao gasto excessivo de papel, o comitê aponta a necessidade de um maior controle quanto ao número de impressões e a adoção da impressão frente-e-verso em documentos não oficiais ou que assim o possam ser.

4.2 PERFIL DOS RESPONDENTES

A fim de traçar o perfil dos respondentes foram coletadas informações gerais a respeito do setor, cargo, função, nível de escolaridade e atividades realizadas no ambiente de trabalho. Com isso, identificou-se que 55,1% (16) dos respondentes atuam na Unidade

Acadêmica de Direito (7) ou na Unidade Acadêmica de Ciências Contábeis (9), 10,3% (3) na Direção do CCJS/UFCG e 6,9% (2) na Divisão de matérias. Os demais setores tiveram um único respondente, o que pode ser justificado pelo pequeno número de servidores lotados no CCJS/UFCG.

No que diz respeito ao cargo ocupado, os dados apontam que 51,7% (15) dos respondentes são servidores que ocupam o cargo de Professor/a do Magistério Superior, o que aponta para um pequeno número de servidores de carreira atuando em funções administrativas. Dentre os demais respondentes, nota-se que 34,5% (10) são Técnicos-administrativos em Educação – Classe D e 13,8% (4) são Técnicos-administrativos em Educação – Classe E. Isso mostra que a instituição tem cargos que nível de nível escolaridade compatível com o observado no quadro de servidores que participaram da pesquisa, ou seja, com Pós-graduação (24), Ensino médio (3), Ensino superior (1) e Ensino técnico (1).

Em relação ao tempo de serviço na instituição, a pesquisa revela que 51,72% (15) dos respondentes estão lotados no CCJS/UFCG a pelo menos 8 anos. Isso mostra que embora seja um número pequeno, esse é um quadro de servidores com certa vivência em suas funções e que devem conhecer bem o campus. Ademais, os dados indicam que 10,34% (3) deles estão a mais de 15 anos na instituição, o que permite pressupor que o grupo de servidores lotados na instituição é relativamente jovem e ativo.

4.3 ANÁLISE DESCRITIVA DO MODELO CONCEITUAL

Após a depuração dos dados e delineamento do perfil técnico dos respondentes, apresenta-se na Tabela 2, uma análise descritiva das respostas obtidas, considerando a percepção deles a respeito das situações e atitudes relacionadas à utilização ou adoção da TI-verde. Nesse sentido, Ozturk (2011) comenta que quando se trata da adoção da TI-verde, as organizações devem dar maior ênfase ao desenvolvimento de PA, seja por meio do estabelecimento de objetivos, metas, planos de ação ou organograma de atividades. Para Dick e Burns (2011), a equipe de gestão tem um papel importante na implementação de PA, uma vez que são responsáveis por determinar a forma e a direção das estratégias organizacionais.

Tabela 2 – Análise descritiva dos itens pertinentes a adoção da TI-verde

Item	Discordo Totalmente	Discordo em Parte	Não concordo nem discordo	Concordo em parte	Concordo Totalmente	Mediana	Moda
PA_2	2(6,9%)	6(20,7%)	5(17,2%)	11(37,9%)	5(17,2%)	4	4
PA_3	1(3,4%)	7(24,1%)	8(27,6%)	8(27,6%)	5(17,2%)	3	3

OA_1	4(13,8%)	7(24,1%)	9(31%)	6(20,7%)	3(10,3%)	3	3
OA_2	3(10,3%)	8(27,6%)	5(17,2%)	10(34,5%)	3(10,3%)	3	4
OA_3	1(3,4%)	4(13,8%)	7(24,1%)	11(37,9%)	6(20,7%)	4	4
OA_4	1(3,4%)	8(27,6%)	12(41,4%)	6(20,7%)	2(6,9%)	3	3
OA_5	2(6,9%)	7(24,1%)	4(13,8%)	15(51,7%)	1(3,4%)	4	4
EA_1	0(0,0%)	5(17,2%)	12(41,4%)	11(37,9%)	1(3,4%)	3	3
EA_2	0(0,0%)	3(10,3%)	12(41,4%)	13(44,8%)	1(3,4%)	3	4
EA_3	0(0,0%)	6(20,7%)	14(48,3%)	7(24,1%)	2(6,9%)	3	3
EA_4	0(0,0%)	7(24,1%)	12(41,4%)	9(31%)	1(3,4%)	3	3
EA_5	0(0,0%)	5(17,2%)	14(48,3%)	7(24,1%)	3(10,3%)	3	3
M_TI_1	0(0,0%)	6(20,7%)	13(44,8%)	9(31%)	1(3,4%)	3	3
M_TI_2	0(0,0%)	3(10,3%)	12(41,4%)	10(34,5%)	4(13,8%)	3	3
M_TI_3	0(0,0%)	4(13,8%)	11(37,9%)	13(44,8%)	1(3,4%)	3	4
M_TI_4	1(3,4%)	3(10,3%)	4(13,8%)	16(55,2%)	5(17,2%)	4	4
OG_1	0(0,0%)	5(17,2%)	11(37,9%)	9(31%)	4(13,8%)	3	3
OG_2	0(0,0%)	4(13,8%)	8(27,6%)	10(34,5%)	7(24,1%)	4	4
OG_3	2(6,9%)	4(13,8%)	11(37,9%)	9(31%)	3(10,3%)	3	3
OG_4	1(3,4%)	7(24,1%)	12(41,4%)	6(20,7%)	3(10,3%)	3	3
OG_5	0(0,0%)	5(17,2%)	7(24,1%)	9(31%)	8(27,6%)	4	4
OG_6	0(0,0%)	5(17,2%)	10(34,5%)	8(27,6%)	6(20,7%)	3	3
OG_7	0(0,0%)	5(17,2%)	9(31%)	11(37,9%)	4(13,8%)	4	4

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

No que concerne a PA, os dados apontam que 55,1% (16) dos respondentes observam que o CCJS/UFCG possui estratégias e políticas para a utilização de recursos naturais, como água, luz e papel (PA_2). Ademais, quando se trata da busca do CCJS/UFCG por outras instituições públicas ou parceiros comerciais que tenham preocupação ambiental (PA_3), os dados indicam que 44,8% (13) percebem que isso ocorre. Isso indica que a PA da instituição carece de maior atenção por parte da gestão, para que possa implementar políticas mais efetivas e que possam fortalecer suas ações de TI-verde, além de permite o controle do volume de lixo eletrônico produzido, seja por meio da reutilização ou reciclagem (LUNARDI; ALVES; SALLES, 2014).

Considerando os pontos enumerados, Mines (2008) comenta que é importante que as instituições busquem por novas abordagens, a fim de obter conhecimentos sobre produtos e serviços ambientalmente corretos e que favoreçam o desenvolvimento de ações de TI-verde. Isso fortalece as PA e torna a instituição mais comprometida com a causa, além de promover a minimização dos custos operacionais, reduzir desperdícios e otimizar o consumo de energia.

Para Kim e Ko (2010), as instituições, que não tem esse tipo de preocupação tendem a aumentar seus custos de produção e comprometem o resultado financeiro de suas atividades.

Em relação a OA, 31% (9) dos respondentes entendem que a instituição constantemente comunica ao servidores ou funcionários sobre a forma correta de se descartar insumos e equipamentos (OA_1). Em relação as recomendações do CCJS/UFCG, quanto a economia de energia com o uso ou manuseio de produtos computacionais (OA_2), 44,8% (13), indicam que recebem esse tipo de orientação. Para 58,6% (17) dos respondentes, a instituição realiza um processo de comunicação a respeito do apagar das luzes ao sair, o colocar o modo descanso ou desligar o computador após o uso (OA_3), o que é realizado com a fixação de cartazes ou lembretes próximo aos interruptores e equipamentos de informática.

Perante isso, salienta-se que a OA é desenvolvida institucionalmente pelo CCJS/UFCG, embora ainda não esteja implementada como cultura organizacional e nem todos os servidores e terceirizados demonstrem estarem cientes disso. Para Tauchen e Brandli (2006), as universidades podem e devem trabalhar em favor de um ambiente mais sustentável, para servir de exemplo para a sociedade como um todo. Segundo Pinto, Louza e Teixeira (2010), o dano ambiental é evitado, quando os equipamentos computacionais são fabricados sem metais tóxicos e isso é levado em consideração no momento de sua aquisição. Jenkin e Webster (2011), comentam que essas instituições podem apoiar o desenvolvimento e a implementação de práticas e ações organizacionais mais sustentáveis, ao adotarem posturas voltadas a preocupação com meio ambiente.

Os dados também apontam que 41,4% (12) dos respondentes, não concordam e nem discordam do fato do CCJS/UFCG realiza campanhas de conscientização sobre o uso racional dos recursos computacionais (OA_4). Ademais, 55,1% (16) dos respondentes destacam que a instituição incentiva a reciclagem de produtos computacionais, a exemplo de papel, cartuchos e computadores. Logo, percebe-se que a OA da instituição precisa de uma maior atenção, no sentido de melhor capacitar os servidores sobre o uso ou manuseio dos equipamentos e insumos que atendem as demandas da TI.

A respeito da EA, os dados revelam que 41,4% (12) dos respondentes não concordam e nem discordam do fato dos servidores do CCJS/UFCG terem algum tipo de conhecimento sobre as tecnologias computacionais mais limpas e eficientes no mercado (EA_1). Além disso, 48,2% (14) deles destacam que a equipe de gestão tem conhecimento sobre como diferentes tecnologias computacionais podem ser mais eficientes (EA_2). Para 48,3% (14) dos respondentes há dúvidas sobre o nível de conhecimento da instituição e sua equipe de gestão,

sobre o que ocorre em outros empreendimentos, quando se trata da economia de recursos, por meio do uso de tecnologias computacionais mais limpas (EA_3).

Quando se trata do uso de diferentes fontes de informação, para identificar tendências computacionais mais limpas e econômicas (EA_4), como ocorre com a realização de seminários on-line, livros digitais, dentre outros, 24,1% (7), não observam isso na instituição. Já em relação a busca do CCJS/UFCG por novas formas para se reduzir o consumo de energia de computadores, servidores e datacenters (EA_5), por exemplo, 48,3% (14) deles não tem um opinião clara sobre o assunto. Ante ao exposto, Molla (2009) chama atenção para o fato de que o uso ineficiente dos recursos, como a energia, pode gerar custos desnecessários, bem como diminuir a competitividade institucional e o uso do recurso em ações que possam promover a instituição.

A respeito do MT_TI, 20,7% (6) dos respondentes indicam que a instituição não gerencia o consumo de energia das diferentes tecnologias computacionais (MT_1). Apesar disso, 48,3% (14) deles revelam que a instituição consegue controlar os custos com a manutenção de equipamentos computacionais (MT_2) e gerenciam o desempenho desses instrumentos (MT_3). Para 72,4% (21) dos respondentes, o CCJS/UFCG consegue controlar a impressão de documentos realizadas pelos servidores e terceirizados (MT_4). Para Suckow (2011), a falta de atenção com as impressões, em papel, realizadas nas instituições públicas, geram um forte impacto no meio ambiente, uma vez que limita a disponibilidade de recursos financeiros e ainda gera um descarte que afeta o ambiente natural.

Ante ao exposto, Melville (2010) destaca que o gerenciamento inteligente da tecnologia pode ser uma alternativa interessante para as organizações minimizarem o impacto ambiental. Isso, porque, além de otimizar o consumo de energia elétrica e reduzir os custos operacionais das atividades, pode permitir a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) apropriado para monitorar e avaliar os impactos de suas atividades no meio ambiente. Sendo assim, embora a instituição implemente ações que visam supervisionar o consumo dos recursos, ainda é necessário avançar nessa questão a fim de se obter melhores resultados.

No que diz respeito a OG, 44,8% (13) dos respondentes compreendem que o CCJS/UFCG implementa programas de gestão que visam a sustentabilidade e o cuidado com o meio ambiente (OG_1). Quando se trata de orientações e regulações para realizar compras sustentáveis (OG_2), os dados apontam que 58,6% (17) dos respondentes percebem que a instituição já tem isso regulamentado de algum modo. Para 41,3% (11) dos respondentes o governo incentiva o CCJS/UFCG a adquirir tecnologias computacionais mais limpas e

eficientes (OG_3). Nesse contexto, Chau e Hui (2001) comentam que há uma relação significativa entre a OG e a probabilidade de as empresas adotarem inovações tecnológicas voltadas a TI-verde.

Para 31% (9) dos respondentes, o CCJS/UFCG não é incentivado, mas pressionado pelo Poder público para adotar tecnologias computacionais mais limpas e eficientes (OG_4). Já para 58,6% (17) deles, a instituição não é incentivada ou pressionada, mas influenciada pelas normas vigentes a adotarem tecnologias computacionais mais limpas e eficientes (OG_5). Nesse sentido, Gholami (2013) destaca que quando o governo impõe regulamentos e monitoramentos mais efetivos, as organizações tendem a implementar sistemas de informação e de tecnologias verdes de forma mais rápida.

Quando se trata do conhecimento dos respondentes a respeito das legislações ambientais (OG_6), constata-se que 48,3% (14) declaram deter algum tipo de informação a respeito da temática. Isso corrobora com a percepção de 51,7% (15) respondentes, quanto a compreensão de que o CCJS/UFCG já tem suas próprias ações de sustentabilidade definidas em seus documentos de organização institucional (OG_7). Logo, percebe-se que o CCJS/UFCG tem ciência de suas limitações e procura contorná-las seguindo o que preceitua a legislação ambiental vigente.

Com isso, destaca-se que embora o conhecimento sobre o uso da tecnologia tenha um papel importante, essa condição não é suficiente para promover o desenvolvimento de ações de TI-verde e nem garantir a sustentabilidade ambiental. Isso, porque, o êxito nesse processo só ocorre quando conta com a participação efetiva dos servidores e terceirizados, que vestem a camisa da TI-verde e a defende em sua completude. Segundo Wang, Chen e Benitez-Amado (2015), a adoção da TI-verde só se efetiva quando a equipe cria vínculos com o ideal de sustentabilidade ambiental.

No que concerne ao comportamento da organização quanto ao impacto da TI no meio ambiente, os dados indicam que 48,3% (14) dos respondentes observam que o CCJS/UFCG possui produtos computacionais eficientes em termos energéticos (A_TI_1), como pode ser observado na Tabela 3. Para Pinto, Louza e Teixeira (2010), esse tipo de cuidado é importante, tendo em vista que a maioria dos equipamentos eletroeletrônicos são produzidos com metais tóxicos, como o mercúrio, chumbo e cádmio. Ademais, quando a instituição não consegue ter, como parceiro de negócio, um fornecedor ambientalmente correto, suas ações tendem a gerar danos ambientais que podem se tornar irreversíveis.

Tabela 3 – Análise descritiva dos itens pertinentes as ações de TI-verde

Item	Discordo Totalmente	Discordo em Parte	Não concordo nem discordo	Concordo em parte	Concordo Totalmente	Mediana	Moda
A_TI_1	1(3,4%)	5(17,2%)	9(31%)	12(41,4%)	2(6,9%)	3	4
A_TI_2	0(0,0%)	6(20,7%)	6(20,7%)	14(48,3%)	3(10,3%)	4	4
A_TI_3	1(3,4%)	2(6,9%)	11(37,9%)	10(34,5%)	5(17,2%)	4	3
A_TI_4	1(3,4%)	3(10,3%)	8(27,6%)	10(34,5%)	7(24,1%)	4	4
A_TI_5	2(6,9%)	3(10,3%)	8(27,6%)	12(41,4%)	4(13,8%)	4	4
A_TI_6	2(6,9%)	4(13,8%)	12(41,4%)	6(20,7%)	5(17,2%)	3	3
A_TI_7	0(0,0%)	4(13,8%)	10(34,5%)	12(41,4%)	3(10,3%)	4	4
A_TI_8	2(6,9%)	5(17,2%)	18(62,1%)	4(13,8%)	0(0,0%)	3	3
A_TI_9	1(3,4%)	2(6,9%)	10(34,5%)	12(41,4%)	4(13,8%)	4	4

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Os dados indicam que para 58,6% (17) dos respondentes, o CCJS/UFCG já implementa estratégias que tornam os produtos computacionais mais eficientes (A_TI_2), como ocorre com a adoção da função repouso, por exemplo. Para 51,7% (15) dos respondentes a instituição já vem realizando aquisições tecnológicas, considerando a questão da eficiência energética (A_TI_3). Com relação ao prolongamento da vida útil dos produtos de informática adquiridos pelo CCJS/UFCG (A_TI_4), 58,6% (17) dos respondentes percebem que a instituição tem esse tipo de preocupação e fazem *upgrade* nos seus equipamentos, bem como reutiliza peças e realiza manutenções periódicas.

Com relação a impressão de documentos (A_TI_5), nota-se que 55,2% (16) dos respondentes observam que os servidores e terceirizados só a fazem quando estritamente necessário. No tocante a aquisição de produtos computacionais ambientalmente sustentáveis ou reciclados (A_TI_6), para 41,4% (12) dos respondentes a instituição não expressa esse comportamento de compra de forma clara. Ademais, 51,7% (15) deles apontam que o CCJS/UFCG já vem adquirindo equipamentos computacionais com tecnologias que minimizam os danos ambientais provocados por seu manuseio (A_TI_7).

No que tange ao descarte ou doação de produtos eletrônicos considerados obsoletos ou inservíveis (A_TI_8), 62,1% (18) dos respondentes o CCJS/UFCG não expressa esse comportamento de forma clara ou constante. Apesar disso, 55,2% (16) dos indivíduos que participaram da pesquisa apontam que a instituição realiza a remoção de equipamentos computacionais que estão em desuso (A_TI_9). Isso mostra que embora haja a retirada desses equipamentos dos espaços, por desuso ou obsolescência, o seu destino ainda é incerto.

Quando se trata das tecnologias e práticas ditas sustentáveis aplicáveis a área de TI, destaca-se que ela contempla elementos relacionados ao DA, II, IAN e IAP, como ilustrado na Tabela 4. Nessa conjuntura, em relação aos esforços do CCJS/UFCG, quanto a diminuição do impacto ambiental proporcionado pela TI (DA_1), os dados indicam que 41,3% (12) dos respondentes observam isso na instituição. Além disso, para 48,3% (14) dos respondentes, esse esforço tem aumentado a eficiência das operações que envolvem o uso de equipamentos computacionais (DA_2).

Tabela 4 – Análise descritiva dos itens pertinentes a sustentabilidade ambiental

Item	Discordo Totalmente	Discordo em Parte	Não concordo nem discordo	Concordo em parte	Concordo Totalmente	Mediana	Moda
DA_1	0(0,0%)	6(20,7%)	11(37,9%)	11(37,9%)	1(3,4%)	3	3
DA_2	0(0,0%)	7(24,1%)	8(27,6%)	12(41,4%)	2(6,9%)	3	4
DA_3	1(3,4%)	6(20,7%)	12(41,4%)	8(27,6%)	2(6,9%)	3	3
DA_4	0(0,0%)	5(17,2%)	10(34,5%)	12(41,4%)	2(6,9%)	3	4
DA_5	2(6,9%)	6(20,7%)	7(24,1%)	14(48,3%)	0(0,0%)	3	4
II_1	0(0,0%)	3(10,3%)	4(13,8%)	4(13,8%)	18(62,1%)	5	5
II_2	0(0,0%)	1(3,4%)	4(13,8%)	7(24,1%)	17(58,6%)	5	5
II_3	0(0,0%)	2(6,9%)	6(20,7%)	15(51,7%)	6(20,7%)	4	4
II_4	0(0,0%)	6(20,7%)	9(31%)	12(41,4%)	2(6,9%)	3	4

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Os dados também indicam que 41,4% (12) dos respondentes consideram que os servidores da instituição estão preocupados com o impacto ambiental proporcionado pela TI (DA_3). Para 48,3% (14) deles, todos os esforços realizados pelo CCJS/UFCG têm reduzido o volume de recursos desperdiçados nas operações que envolvem o uso de equipamentos computacionais (DA_4). Apesar disso, 27,6% (8) dos participantes da pesquisa não consideram a instituição ambientalmente sustentável (DA_5). No entanto, como aponta Brooks *et al.* (2010), para que uma instituição tenha um DA satisfatório, ela precisa adotar diferentes medidas com a finalidade de tornar as atividades de TI mais sustentáveis e com isso ter condições de otimizar seus recursos.

Em relação a II, 75,9% (22) dos respondentes apontam que a utilização de uma TI mais limpa e eficiente, colabora com a melhoria da reputação da instituição em termos de sua relação com o ambiente natural (II_1). Ademais, 82,7% (24) deles destacam que a adoção de uma TI mais limpa e eficiente também permite a construção de uma imagem positiva do CCJS/UFCG, diante da sociedade (II_2). Para Vazquez *et al.* (2011), na medida em que as

instituições e a sociedade civil se mostram mais conscientes de suas ações, elas tendem a promover mudanças em seus produtos e estratégias, o que melhora sua imagem perante a sociedade como um todo.

Os dados também indicam que 72,4% (21) dos respondentes consideram que o CCJS/UFCG valoriza a transmissão de uma imagem institucional mais preocupada com o meio ambiente (II_3). Isso faz com que a instituição possa ser percebida como ambientalmente sustentável, como apontado por 48,3% (14) dos participantes da pesquisa (II_4). Nesse contexto, Santana (2008) comenta que a adoção de medidas sustentáveis contribui para que às instituições adquiram maior visibilidade e credibilidade junto aos seus fornecedores, colaboradores e a sociedade em geral.

A respeito da percepção do respondentes quanto ao comportamento do CCJS/UFCG diante do impacto ambiental que gera, seja ele positivo ou negativo, os dados são reveladores, como pode ser observado na Tabela 5. Isso, porque, quando se trata da utilização de equipamentos de informática e o consumo de papel para impressão (IAN_1), 44,7% (13) deles indicam que as despesas com esses recursos aumentaram. No entanto, (14) deles apontam que a utilização de equipamentos de informática e o consumo de energia diminuiram (IAN_2).

Tabela 5 – Análise descritiva dos itens pertinentes ao comportamento da organização

Item	Diminuiu bastante	Diminuiu pouco	Permaneceu igual	Aumentou pouco	Aumentou bastante	Mediana	Moda
IAN_1	7(24,1%)	3(10,3%)	6(20,7%)	12(41,4%)	1(3,4%)	3	4
IAN_2	10(34,5%)	4(13,8%)	6(20,7%)	8(27,6%)	1(3,4%)	3	1
IAN_3	3(10,3%)	9(31%)	6(20,7%)	10(34,5%)	1(3,4%)	3	4
IAN_4	14(48,3%)	4(13,8%)	5(17,2%)	4(13,8%)	2(6,9%)	2	1
IAN_5	3(10,3%)	7(24,1%)	8(27,6%)	9(31%)	2(6,9%)	3	4
IAP_4	4(13,8%)	0(0%)	3(10,3%)	9(31%)	13(44,8%)	4	5

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

No tocante a utilização dos equipamentos de informática e a produção de lixo eletrônico, como computadores, monitores, impressoras, teclados etc. (IAN_3), 41,3% (12) deles declaram que isso vem diminuindo com o tempo. Nesse sentido, quando se trata da utilização de equipamentos de informática como descarte de resíduos eletrônicos (IAN_4), 62,1% (18) dos respondentes indicam que o CCJS/UFCG vem diminuindo seus esforços nesse sentido. Quanto a utilização de equipamentos de informática e gastos com insumos, como *tonners* e papel (IAN_5), 37,9% (11) dos respondentes observam que isso tem aumentado. Apesar disso, 75,8% (22) dos participantes da pesquisa tem observado o aumento

no processo de digitalização de documentos (IAP_4), como ocorre com os processos eletrônicos.

Ante ao exposto, destaca-se que embora a empresa tenha um DA em TI, com algum avanço, o CCJS/UFCG precisa ampliar seus esforços e realizar campanhas de conscientização, no sentido de minimizar qualquer dano ambiental colateral. A II também aponta que a adoção de práticas de TI, que priorizam a sustentabilidade e a TI-verde podem gerar um efeito positivo na imagem e reputação institucional. No entanto, embora haja avanços positivos com a digitalização de documentos, ainda se percebe que a instituição gera um IAN, por ter dificuldade de reduzir o consumo de energia e realizar o descarte inadequado de seus resíduos eletrônicos.

Em relação as tecnologias e práticas ditas como sustentáveis e aplicáveis a área de TI, os 48,3% (14) dos respondentes indicam que o CCJS/UFCG ainda está desenvolvendo, mesmo que de forma tímida, campanhas de conscientização (P_TI_1), como disposto na Tabela 6. Para 43,8% (13) deles, a instituição não demonstra ter qualquer preferência por fornecedores tidos como verdes (P_TI_2). Quando se trata da presença de programas de sustentabilidade (P_TI_3), 51,7% dos participantes da pesquisa, revelam que a instituição está desenvolvendo algumas ações nesse sentido.

Tabela 6 – Análise descritiva dos itens pertinentes as tecnologias e práticas ditas sustentáveis

Item	Não praticada	Pouco desenvolvida	Em desenvolvimento	Bem desenvolvida	Extremamente bem desenvolvida	Mediana	Moda
P_TI_1	1(3,40%)	10(34,50%)	14(48,30%)	3(10,30%)	1(3,40%)	3	3
P_TI_2	4(13,80%)	9(31,00%)	8(27,60%)	7(24,10%)	1(3,40%)	3	2
P_TI_3	2(6,90%)	6(20,70%)	15(51,70%)	5(17,20%)	1(3,40%)	3	3
P_TI_4	0(0,00%)	0(0,00%)	7(24,10%)	12(41,40%)	10(34,50%)	4	4
P_TI_5	2(6,90%)	2(6,90%)	14(48,30%)	9(31,00%)	2(6,90%)	3	3
P_TI_6	0(0,00%)	3(10,30%)	18(62,10%)	6(20,70%)	2(6,90%)	3	3
P_TI_7	1(3,40%)	4(13,80%)	18(62,10%)	5(17,20%)	1(3,40%)	3	3
P_TI_8	1(3,40%)	0(0,00%)	10(34,50%)	12(41,40%)	6(20,70%)	4	4
P_TI_9	0(0,00%)	8(27,60%)	18(62,10%)	3(10,30%)	0(0,00%)	3	3
P_TI_10	1(3,40%)	8(27,60%)	15(51,70%)	5(17,20%)	0(0,00%)	3	3
P_TI_11	1(3,40%)	7(24,10%)	16(55,20%)	5(17,20%)	0(0,00%)	3	3
P_TI_12	2(6,90%)	10(34,50%)	15(51,70%)	2(6,90%)	0(0,00%)	3	3
P_TI_13	0(0,00%)	2(6,90%)	11(37,90%)	15(51,70%)	1(3,40%)	4	4
P_TI_14	1(3,40%)	2(6,90%)	10(34,50%)	9(31,00%)	7(24,10%)	4	3
P_TI_15	0(0,00%)	3(10,30%)	8(27,60%)	13(44,80%)	5(17,20%)	4	4

P_TI_16	0(0,00%)	2(6,90%)	11(37,90%)	10(34,50%)	6(20,70%)	4	3
P_TI_17	1(3,40%)	0(0,00%)	7(24,10%)	11(37,90%)	10(34,50%)	4	4
P_TI_18	1(3,40%)	6(20,70%)	7(24,10%)	11(37,90%)	4(13,80%)	4	4
P_TI_19	1(3,40%)	2(6,90%)	6(20,70%)	14(48,30%)	6(20,70%)	4	4
P_TI_20	2(6,90%)	12(41,40%)	11(37,90%)	4(13,80%)	0(0,00%)	3	2
P_TI_21	3(10,30%)	11(37,90%)	11(37,90%)	3(10,30%)	1(3,40%)	3	2
P_TI_22	1(3,40%)	9(31,00%)	8(27,60%)	11(37,90%)	0(0,00%)	3	4

Fonte: Dados da Pesquisa de campo (2021).

No que diz respeito a realização de atividades por videoconferência ou teletrabalho (P_TI_4), 79,5% dos respondentes indicam que o CCJS/UFCG já tem isso implementado e incorporado institucionalmente. No entanto, cabe frisar que com a pandemia da COVID-19 (SARS-CoV-2), a UFCG regulamentou essa prática e tornou seu uso mais efetivo, principalmente com a necessidade de “isolamento vertical” que tinha o propósito de reduzir o risco de transmissão da doença e proteger vidas. No CCJS/UFCG isso se tornou rotina e acelerou a implementação e uso do Sistema Eletrônico de Informações (SEI), para dar suporte as atividades administrativas da instituição. Ademais, também propiciou o uso de plataformas digitais para a realização de atividades acadêmicas de ensino e reuniões virtuais, como ocorre por meio do *Zoom®* e *GoogleMeet®*.

Em relação a consolidação de equipamentos de informática, 48,3% (14) dos respondentes apontam que a consolidação os servidores (P_TI_5) está sendo implementada, como também é apontado no caso dos *desktops* (P_TI_6), por 62,1% (18) dos participantes da pesquisa. Além disso, para 62,1% (18) deles entendem que a modernização do *datacenter* (P_TI_7) também está em estágio de desenvolvimento e 62,1% (18) destacam que a terceirização dos servidores (P_TI_8) está avançada. Nesse sentido, cabe frisar que a injeção de recursos financeiros para consolidar essa política se faz necessária, uma vez que a implementação de tecnologia não é algo barato.

Quando se trata da reciclagem de peças, cartuchos e equipamentos de informática (P_TI_9), 62,1% (18) dos respondentes entendem que o CCJS/UFCG ainda está se adequando a essa prática, o que está sendo possível com o apoio do NTI. Para 51,7% (15) deles, o descarte correto de material e equipamentos de informática (P_TI_10) está em estágio de desenvolvimento. Ademais, 55,2% (16) dos respondentes apontam que a preocupação com o recolhimento de materiais e equipamentos de informática para descarte ou reciclagem (P_TI_11) está em fase de desenvolvimento. Entre os pesquisados 51,7% (15) apontam que o

CCJS/UFCG está em estágio de desenvolvimento de políticas voltadas a distribuição interna ou doação de equipamentos de informática que estão fora de uso (P_TI_12).

No que diz respeito a aquisição de equipamentos de informática (P_TI_13), 55,1% (16) dos respondentes consideram que essa prática já foi adotada no CCJS/UFCG, como previsto na Instrução Normativa nº 1, de 19 de janeiro de 2010. Também para 55,1% (16) dos pesquisados, a substituição de monitores CRT por LCD (P_TI_14) está bem avançada. Para 62% (18) dos participantes da pesquisa, a terceirização de impressoras (P_TI_15) é uma prática de sustentabilidade que já está bem desenvolvida institucionalmente e isso é observado desde 2014, com vias a otimizar o serviço de impressão de documentos. Em se tratando do monitoramento de impressões (P_TI_16), 55,1% (16) deles destacam que esse comportamento já é adotado pela instituição e que o número de impressões vem diminuindo desde a implementação do SEI, para registro e tramitação de processos administrativos, de modo eletrônico.

Quanto a digitalização de documentos (P_TI_17), 72,4% (21) dos respondentes afirmaram que essa prática está bem desenvolvida no CCJS/UFCG, o que pode ser resultado da implementação do SEI e uso de equipamentos de impressão multifuncionais, que permitem gerenciar arquivos e realizar impressões frente e verso, respectivamente. Apesar disso, para 24,1% (7) dos respondentes, a impressão frente e verso (P_TI_18) é uma prática pouco desenvolvida. Já a consolidação de impressoras do tipo multifuncionais (P_TI_19) é observado por 69% (20) dos participantes da pesquisa, como uma ação bem desenvolvida, o que foi possível com a realização de um estudo técnico do NIT, com vias a identificar os setores que mais demandam pelo uso desse tipo de equipamento.

A questão do uso de papel reciclado (P_TI_20), é pouco desenvolvida institucionalmente, por 48,3% (14) dos respondentes. Esse percentual se repete quando se avalia a questão da programação dos computadores para desligarem quando estiverem fora do turno de trabalho (P_TI_21). Apesar disso, 37,9% (11) deles destacam que a configuração automática dos computadores para desligar ou hibernar quando em inatividade (P_TI_22), este bem desenvolvida institucionalmente, o que é possível com o uso de equipamentos mais modernos.

Ante ao exposto, cabe frisar que embora os respondentes apontem que o CCJS/UFCG já adota algumas práticas de sustentabilidade que satisfazem o conceito de TI-verde, a instituição ainda carece de atenção. Isso, porque, embora mantenha relações de negócio do tipo *outsourcing*, para a contratação de impressoras, recolha equipamentos de informática e realize outras práticas sustentáveis, o CCJS/UFCG ainda está implementando ações do eixo 1

da A3P, que consiste no uso racional dos recursos naturais e bens públicos. Ademais, embora a instituição promova eventos voltados a questão da sustentabilidade e mantenha um periódico com o propósito de divulgar estudos sobre a temática, como o Congresso de Gestão Ambiental no Semiárido (GAS) e a Revista Interdisciplinar e do Meio Ambiente (RIMA), respectivamente, muito ainda precisa ser feito para garantir a TI-verde.

4.4 ANÁLISE DO MODELO ESTATÍSTICO

Considerando os aspectos mencionados a respeito dos constructos, procedeu-se com a análise do modelo conceitual, com o uso da MEE. Nessa perspectiva, a partir do modelo de mensuração foi possível avaliar a relação existente entre os construtos e os itens que compõem cada um deles. Para isso, coube avaliar a validade e a confiabilidade dos itens e de cada construto do modelo, observando as cargas fatoriais, cuja referência de aceitação é que seja igual ou superior a 0,7, para que possa indicar que o modelo possui uma estrutura conceitual bem definida.

Ao proceder com a análise da validade e confiabilidade dos itens e construtos, se fez necessário excluir alguns itens, por apresentarem carga fatorial inferior a 0,70: q3, q6, q7, q10, q11, q14, q19, q23, q27, q28, q32, q33, q40 e q41. Com a exclusão desses itens foi possível observar que as cargas fatoriais daqueles que permaneceram no modelo estão com valores acima de 0,70, o que garante a validade convergente e discriminante dos itens e construtos que compõem o modelo conceitual da pesquisa. Para avaliar a qualidade dos indicadores, utilizou-se a validação convergente e a confiabilidade composta. Para verificar a validade convergente foi utilizado o critério proposto por Fornell e Larcker (1981) que indica a sua existência quando o valor da variância média extraída (AVE) é maior que 0,50. Ao se analisar a Tabela 8 é possível identificar que o valor da AVE de cada construto é superior a 0,50 ou 50%, o que indica que os itens são reflexos dos seus respectivos construtos (FORNELL; LARCKER, 1981; SEGARS, 1997).

Tabela 7 – Análise Fatorial Confirmatória com II e DA

Itens	A_TI	DA	EA_TI	II	M_TI	OA_TI	OG_TI	PA
A_TI_1	0,835	0,609	0,592	0,485	0,445	0,682	0,727	0,591
A_TI_2	0,851	0,550	0,579	0,467	0,632	0,764	0,620	0,476
A_TI_3	0,839	0,614	0,528	0,592	0,267	0,504	0,668	0,533
A_TI_4	0,852	0,615	0,749	0,517	0,656	0,757	0,655	0,532

A_TI_7	0,719	0,528	0,404	0,500	0,196	0,333	0,552	0,519
DA_1	0,644	0,892	0,516	0,249	0,381	0,495	0,694	0,828
DA_2	0,758	0,931	0,723	0,420	0,670	0,709	0,782	0,749
DA_3	0,413	0,752	0,495	0,323	0,364	0,550	0,451	0,539
DA_4	0,619	0,931	0,648	0,346	0,567	0,568	0,602	0,653
EA_TI_1	0,506	0,414	0,860	0,651	0,471	0,472	0,461	0,269
EA_TI_2	0,588	0,511	0,792	0,621	0,577	0,612	0,476	0,298
EA_TI_3	0,662	0,688	0,795	0,288	0,561	0,588	0,709	0,727
EA_TI_4	0,505	0,594	0,827	0,357	0,488	0,477	0,651	0,501
II_1	0,598	0,331	0,610	0,944	0,313	0,387	0,509	0,336
II_2	0,577	0,389	0,477	0,940	0,216	0,310	0,321	0,305
M_TI_1	0,517	0,481	0,546	0,183	0,917	0,640	0,452	0,367
M_TI_2	0,542	0,600	0,592	0,386	0,892	0,705	0,550	0,488
M_TI_3	0,388	0,475	0,631	0,167	0,907	0,666	0,435	0,400
OA_TI_2	0,543	0,478	0,530	0,247	0,646	0,847	0,459	0,216
OA_TI_3	0,544	0,545	0,571	0,305	0,599	0,852	0,464	0,357
OA_TI_4	0,668	0,552	0,627	0,322	0,650	0,853	0,562	0,481
OA_TI_5	0,708	0,611	0,492	0,344	0,579	0,786	0,511	0,470
OG_TI_1	0,638	0,617	0,653	0,306	0,426	0,573	0,883	0,687
OG_TI_2	0,788	0,663	0,719	0,539	0,543	0,522	0,937	0,702
OG_TI_3	0,676	0,703	0,528	0,316	0,456	0,537	0,863	0,665
PA_2	0,614	0,818	0,557	0,319	0,459	0,448	0,759	0,954
PA_3	0,620	0,705	0,525	0,330	0,430	0,451	0,700	0,955

Nota: Todas as cargas fatoriais são significantes a 1%.

Legenda: A_TI = Ações de TI-verde; DA = Desempenho Ambiental; EA_TI = Expertise Ambiental em TI; II = Imagem Institucional; M_TI = Monitoramento da TI-verde; OA_TI = Orientação Ambiental em TI; OG_TI = Orientação Governamental em TI; PA = Política Ambiental.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

A confiabilidade é uma métrica que visa avaliar a consistência interna do constructo, considerando os valores medidos em cada item do modelo. A confiabilidade composta (CC) permite averiguar se a amostra analisada possui algum tipo de viés e se o conjunto das respostas que formam o construto são confiáveis. Assim, o valor da confiabilidade composta deve ser maior que 0,70 para indicar a confiabilidade do construto. Ao se analisar a Tabela 8 é possível identificar que o valor da confiabilidade composta de todos os construtos superou 0,70 ou 70%, conforme sugerido por Hair Jr *et al.* (2009).

Tabela 8 – Variância compartilhada, correlações e confiabilidade dos construtos com II e DA

	A_TI	DA	EA_TI	II	M_TI	OA_TI	OG_TI	PA
A_TI	0,821							
DA	0,712	0,879						
EA_TI	0,702	0,686	0,819					
II	0,624	0,381	0,578	0,942				
M_TI	0,544	0,579	0,648	0,281	0,905			
OA_TI	0,75	0,662	0,666	0,37	0,742	0,835		
OG_TI	0,788	0,738	0,711	0,442	0,535	0,605	0,895	
PA	0,646	0,798	0,567	0,34	0,465	0,471	0,764	0,954
Confiabilidade Composta	0,911	0,931	0,891	0,941	0,932	0,902	0,924	0,953
Variância Média Extraída	0,674	0,773	0,671	0,888	0,82	0,697	0,801	0,911

Nota: Valores na diagonal são a raiz quadrada da AVE, como são maiores que as correlações entre as VL (valor fora da diagonal), há validade discriminante.

Legenda: A_TI = Ações de TI-verde; DA = Desempenho Ambiental; EA_TI = Expertise Ambiental em TI; II = Imagem Institucional; M_TI = Monitoramento da TI-verde; OA_TI = Orientação Ambiental em TI; OG_TI = Orientação Governamental em TI; PA = Política Ambiental.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

A validade discriminante é uma métrica que avalia o grau em que um construto é verdadeiramente diferente dos demais. Para verificar a validade discriminante de cada construto fez-se uso do critério das cargas cruzadas, em que se espera que o valor da carga fatorial de cada indicador seja maior que todas as suas cargas cruzadas, assim como também o critério que compara a AVE com a variância compartilhada, na qual a variância compartilhada entre os construtos não pode ser maior que suas respectivas variâncias extraídas.

Ao se analisar a Tabela 8, percebe-se que os valores (estão na diagonal e em negrito) são maiores que os valores dos coeficientes de correlação dos elementos fora da diagonal em sua linha e coluna. Assim, de maneira geral, os resultados da análise do modelo de mensuração evidenciam que os itens e os construtos analisados possuem validade e confiabilidade, sendo, portanto, medidas aceitáveis para o estudo do modelo estrutural. De forma semelhante, realizou-se os mesmos testes, substituindo as variáveis dependentes II e DA pelos construtos IAP e IAN, o que também gerou valores satisfatórios (Tabelas 9 e 10).

Tabela 9 – Análise Fatorial Confirmatória com IAP e IAN

Itens	A_TI	EA_TI	IAN	IAP	M_TI	OA_TI	OG_TI	PA
A_TI_1	0,845	0,592	0,185	0,180	0,445	0,682	0,727	0,592
A_TI_2	0,863	0,579	0,008	0,082	0,632	0,764	0,619	0,476
A_TI_3	0,819	0,528	-0,047	-0,077	0,267	0,503	0,667	0,533
A_TI_4	0,866	0,749	0,161	0,227	0,656	0,758	0,655	0,532
A_TI_7	0,696	0,404	0,120	0,150	0,195	0,333	0,552	0,519
EA_TI_1	0,512	0,860	0,169	-0,114	0,471	0,471	0,461	0,268
EA_TI_2	0,594	0,792	0,096	-0,006	0,577	0,612	0,477	0,298
EA_TI_3	0,667	0,794	0,161	0,042	0,561	0,588	0,709	0,727
EA_TI_4	0,509	0,827	0,194	-0,023	0,488	0,477	0,651	0,501
IAN_1	0,129	0,168	0,951	0,219	0,093	0,148	0,033	0,114
IAN_3	0,035	0,203	0,747	0,254	0,321	0,175	0,050	0,259
IAN_4	0,077	0,142	0,753	0,084	-0,115	-0,086	-0,032	-0,039
IAN_5	0,014	0,073	0,705	0,255	0,270	0,186	-0,048	0,114
IAP_4	0,144	-0,025	0,218	1,000	0,075	0,032	0,068	0,121
M_TI_1	0,528	0,546	0,140	0,076	0,917	0,640	0,451	0,367
M_TI_2	0,556	0,593	0,059	0,091	0,892	0,705	0,550	0,488
M_TI_3	0,405	0,631	0,017	0,026	0,907	0,666	0,435	0,400
OA_TI_2	0,557	0,530	0,033	0,024	0,646	0,847	0,459	0,216
OA_TI_3	0,550	0,571	-0,045	-0,117	0,600	0,852	0,464	0,357
OA_TI_4	0,676	0,627	0,216	0,163	0,650	0,853	0,562	0,481
OA_TI_5	0,722	0,492	0,089	0,010	0,579	0,787	0,511	0,470
OG_TI_1	0,642	0,653	0,008	0,106	0,426	0,573	0,884	0,687
OG_TI_2	0,790	0,719	0,046	0,193	0,543	0,522	0,937	0,702
OG_TI_3	0,672	0,527	-0,024	-0,137	0,456	0,537	0,862	0,665
PA_2	0,610	0,556	0,065	0,125	0,459	0,448	0,759	0,954
PA_3	0,620	0,525	0,131	0,107	0,430	0,451	0,700	0,955

Nota: Todas as cargas fatoriais são significantes a 1%.

Legenda: A_TI = Ações de TI-verde; EA_TI = Expertise Ambiental em TI; IAN = Impacto Ambiental Negativo; IAP = Impacto Ambiental Positivo; M_TI = Monitoramento da TI-verde; OA_TI = Orientação Ambiental em TI; OG_TI = Orientação Governamental em TI; PA = Política Ambiental.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Tabela 10 – Variância compartilhada, correlações e confiabilidade dos construtos com IAP e IAN

	A_TI	EA_TI	IAN	IAP	M_TI	OA_TI	OG_TI	PA
A_TI	0,82							
EA_TI	0,708	0,819						
IAN	0,111	0,188	0,795					

IAP	0,144	-0,025	0,218	1				
M_TI	0,558	0,648	0,084	0,075	0,905			
OA_TI	0,763	0,666	0,098	0,032	0,742	0,835		
OG_TI	0,788	0,711	0,013	0,068	0,534	0,605	0,895	
PA	0,645	0,566	0,103	0,121	0,465	0,471	0,764	0,954
Confiabilidade Composta	0,911	0,891	0,871	1	0,932	0,902	0,924	0,953
Variância Média Extraída	0,673	0,671	0,632	1	0,82	0,697	0,801	0,911

Nota: Valores na diagonal são a raiz quadrada da AVE, como são maiores que as correlações entre as VL (valor fora da diagonal), há validade discriminante.

Legenda: A_TI = Ações de TI-verde; EA_TI = Expertise Ambiental em TI; IAN = Impacto Ambiental Negativo; IAP = Impacto Ambiental Positivo; M_TI = Monitoramento da TI-verde; OA_TI = Orientação Ambiental em TI; OG_TI = Orientação Governamental em TI; PA = Política Ambiental.

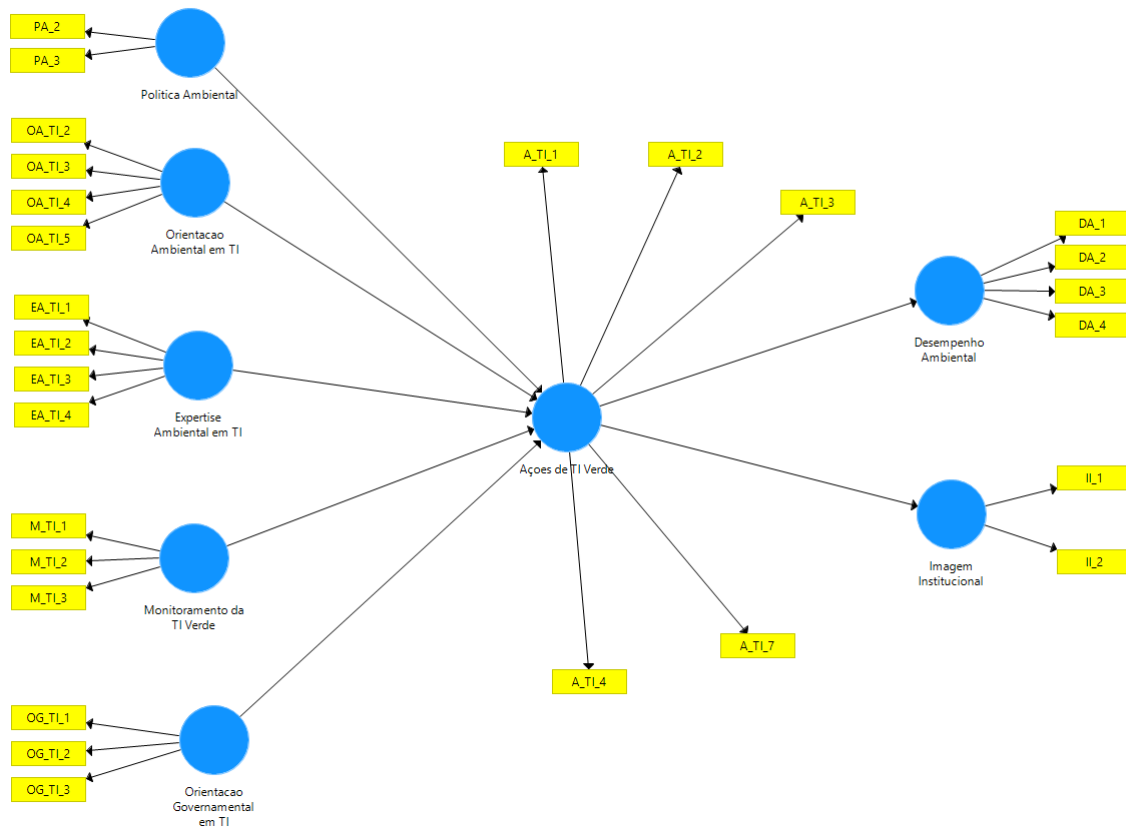
Fonte: Dados da pesquisa (2021).

4.5 ANÁLISE DO MODELO ESTRUTURAL

Para Ribas e Vieira (2011), o modelo estrutural representa os efeitos diretos e indiretos das variáveis latentes entre si. De acordo com Hair Jr *et al.* (2009), o modelo estrutural é a demonstração conceitual das relações entre os construtos, assim representando a teoria com um conjunto de equações estruturais. Na concepção de Hair Jr *et al.* (2009), o modelo estrutural difere do modelo de mensuração, pois a ênfase passa da relação entre os construtos latentes e variáveis observadas para a natureza e magnitude das relações entre construtos. Dessa forma, utilizando-se do modelo estrutural é possível analisar o relacionamento preditivo e causal entre os construtos.

O modelo conceitual reajustado a partir das exclusões recomendadas durante o processo de estimação do modelo de mensuração com o PLS-SEM, conforme pode ser observado na Figura 2, permitiu avaliar e estimar os indicadores de análise estrutural, com o uso de construtos que atendem aos critérios de qualidade, confiabilidade e validade (HAIR JR *et al.*, 2014).

Figura 2 – Modelo estrutural ajustado com o DA e II



Fonte: Elaborado com o uso do SmartPLS®.

Em seguida, procedeu-se a verificação da presença ou não de colinearidade entre os construtos, mediante o uso do fator de inflação da variância (VIF), como apresentado na Tabela 11. Adota-se um VIF acima de 5,0 como problemático, ao se calcular o *PLS algorithm* e examinar os valores obtidos. Nesse contexto, ao analisar o modelo, nota-se que os construtos dispõem de um VIF com valor aceitável, ou seja, menor do que 5,0 (HAIR JR *et al.*, 2014). Isso significa que não há redundância entre as medidas retidas após a análise detalhada dos indicadores considerados para cada variável latente. Logo, permitem medir o que se propõe a fazer, sem sobreposições.

Tabela 11 – Avaliação da colinearidade

PRIMEIRO GRUPO		SEGUNDO GRUPO	
Construto	VIF	Construto	VIF
EA_TI	2,645	A_TI	1,000
M_TI	2,486		
OA_TI	2,692		

OG_TI	3,461
PA	2,441

Legenda: EA_TI = Expertise Ambiental em TI; M_TI = Monitoramento da TI-verde; OA_TI = Orientação Ambiental em TI; OG_TI = Orientação Governamental em TI; PA = Política Ambiental; A_TI = Ações de TI-verde.

Fonte: Dados da pesquisa de campo (2021).

Para testar as hipóteses do modelo, também são estimados os coeficientes de caminho (β) e sua significância estatística (t), e para avaliar a capacidade de previsão do modelo são calculados os coeficientes de determinação (R^2) das variáveis endógenas. No que concerne ao estudo sobre coeficiente de caminho do modelo estrutural, Hair Jr *et al.* (2014) explica que ele permite analisar se as hipóteses estabelecidas para associar os construtos são significativas. Assim, quanto mais próximo de “+ 1” for o valor do coeficiente de caminho, mais forte são os vínculos estabelecidos entre os construtos, à medida que quando mais próximo de “- 1”, mais fraco é esse vínculo. Por sua vez, quando os valores do coeficiente de caminho se aproximam de zero, tem-se que os vínculos são fracos e insignificantes.

A fim de analisar o coeficiente de caminho, observou-se o erro padrão, com a utilização do *bootstrapping* com 5.000 subamostras, que fornece informações adicionais sobre a estimativa do modelo estrutural. O valor crítico adotado como padrão para mensurar esse índice levou em conta as discussões de Hair Jr *et al.* (2014), em relação à adoção de testes bicaudais, com níveis de significância de 1% (2,57), 5% (1,96) e 10% (1,65), como ilustrado na Tabela 12.

Tabela 12 – Testes de significância do coeficiente de caminho do modelo estrutural

	Γ	t VALOR	Nível de significância	p -value	Intervalo de Confiança
EA_TI → A_TI	0,142	0,850	NS	0,396	[- 0,213; 0,470]
M_TI → A_TI	- 0,183	0,940	NS	0,347	[- 0,520; 0,254]
OA_TI → A_TI	0,498	2,238	**	0,025	[0,053; 0,942]
OG_TI → A_TI	0,399	1,980	**	0,048	[0,063; 0,871]
PA → A_TI	0,112	0,630	NS	0,529	[- 0,301; 0,407]
A_TI → DA	0,712	11,326	***	0,000	[0,595; 0,840]
A_TI → II	0,624	4,363	***	0,000	[0,286; 0,843]

Nota: EA_TI = Expertise Ambiental em TI; M_TI = Monitoramento da TI-verde; OA_TI = Orientação Ambiental em TI; OG_TI = Orientação Governamental em TI; PA = Política Ambiental; A_TI = Ações de TI-verde; DA = Desempenho Ambiental; II = Imagem Institucional. NS = não significativo. * $p < 0,10$. ** $p < 0,05$. *** $p < 0,01$.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Avaliando as relações entre os construtos, percebe-se que três, das sete associações estabelecidas, são insignificantes. Ponderando sobre o coeficiente de caminho da regressão, destaca-se que a AO (0,498) e a OG (0,399), apresentam relações regulares, positivas e significativas com a variável latente de “Ações de TI-verde”. No que diz respeito ao coeficiente de caminho do M_TI (- 0,183), ele apresenta relação irregular, negativa e insignificante com a variável latente de “Ações de TI-verde”.

Quando se trata do coeficiente de caminho entre a EA (0,142) e PA (0,112), com a variável “Ações de TI-verde”, constata-se que apresentam relações fracas, positivas e insignificantes. No que concerne à conexão de “Ações de TI-verde” para com o DA (0,712) e a II (0,624), nota-se que elas apresentam relações fortes, positivas e significativas. Seguindo com a análise, salienta-se que a determinação da significância dos efeitos totais permite explorar o impacto e a direção de suas variáveis latentes, por meio da adoção do *bootstrapping* com 5.000 subamostras, como ilustrado na Tabela 13.

Tabela 13 – Testes de significância dos efeitos totais

	Γ	t VALOR	Nível de significância	p -value	Intervalo de Confiança
EA_TI → DA	0,101	0,839	NS	0,402	[- 0,153; 0,335]
EA_TI → II	0,089	0,784	NS	0,433	[- 0,099; 0,355]
M_TI → DA	- 0,130	0,923	NS	0,356	[- 0,381; 0,178]
M_TI → II	- 0,114	0,933	NS	0,351	[- 0,335; 0,150]
OA_TI → DA	0,355	2,204	**	0,028	[0,040; 0,686]
OA_TI → II	0,311	2,142	**	0,032	[0,026; 0,598]
OG_TI → DA	0,284	1,862	*	0,063	[0,046; 0,653]
OG_TI → II	0,249	1,884	*	0,060	[0,035; 0,557]
PA → DA	0,079	0,614	NS	0,540	[- 0,217; 0,307]
PA → II	0,070	0,613	NS	0,540	[- 0,183; 0,272]

Nota: EA_TI = Expertise Ambiental em TI; M_TI = Monitoramento da TI-verde; OA_TI = Orientação Ambiental em TI; OG_TI = Orientação Governamental em TI; PA = Política Ambiental; DA = Desempenho Ambiental; II = Imagem Institucional. NS = não significativo. * $p < 0,10$. ** $p < 0,05$. *** $p < 0,01$.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

O resultado obtido o teste traz informações sobre o efeito que seu direcionamento pode gerar sobre a composição do modelo, sendo essa uma medida de capacidade preditiva. Assim, a regra de decisão consiste em observar o quanto cada variável exógena contribui diretamente para o DA e a II, considerando o nível de significância. Nessa perspectiva, analisando os efeitos totais dos construtos exógenos, que tratam sobre EA, M-TI e PA, com o DA, constata-se que essas associações são insignificantes. De modo análogo, os efeitos totais

das associações desses construtos com a II também se mostram insignificantes. Por outro lado, os efeitos totais do construto OA em relação ao DA e a II é regular, positivo e significativo (0,05). Já os efeitos totais do construto OA em relação ao DA e a II é regular, positivo e significativo (0,10). Isso significa que a EA, o M-TI e a PA não contribuem para o modelo estrutural.

De maneira complementar, o coeficiente de determinação (R^2) e a validade preditiva (Q^2) foram obtidos a partir da utilização do *bootstrapping* e *blindfolding*, respectivamente, como pode ser visualizado na Tabela 14. Ressalta-se que o coeficiente de determinação (R^2) considera o efeito combinado de cada um dos construtos endógenos sobre as variáveis exógenas, e ele pode indicar correlações substanciais (0,75), moderadas (0,50) ou fracas (0,25). Já a validade preditiva (Q^2), significa que para uma distância de omissão igual a 7, demonstra o quanto as variáveis latentes podem prever, quando se observa um construto exógeno, o que auxilia na explicação do modelo estrutural (HAIR JR *et al.*, 2014).

Tabela 14 – Resultados dos valores de R^2 e Q^2

	Valor de R^2	Valor de Q^2
Ações de TI-verde	0,760	0,438
Desempenho Ambiental	0,507	0,353
Imagem Institucional	0,389	0,314

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Analisando o construto “Ações de TI-verde” (0,760), constata-se que ele apresenta um coeficiente de determinação significativo, ou seja, possui um alto valor preditivo. Para as variáveis que tratam sobre o DA e II, ele é moderado, por ser maior do que 0,25 e menor do que 0,75. Ainda assim, observa-se que o modelo está razoavelmente próximo ao esperado ($Q^2 > 0$) e pode ser suportado, embora não esteja livre de erros e nem que venha a refletir a realidade ($Q^2 = 1$), como sugere Ringle, Silva e Bido (2014).

4.6 ANÁLISE DO MODELO ESTRUTURAL

Considerando as hipóteses da pesquisa discutidas e apresentadas na presente dissertação e os testes estatísticos com o uso das prerrogativas do MEE, seguiu-se com o teste “*t-student*” a fim de avaliá-las. Com isso, torna-se possível avaliar as hipóteses considerando a razão entre o coeficiente de caminho e o erro padrão, como ilustrado na Tabela 15. Para tanto, adota-se como regra de decisão, para a aceitação de hipóteses: $1,65 \leq t < 1,96$ ($\alpha = 0,10$), 1,96

$\leq t < 2,57$ ($\alpha = 0,05$) e $t \geq 2,57$ ($\alpha = 0,01$) (HAIR JR *et al.*, 2014). Esse teste também permite avaliar o nível de significância das correlações e regressões referentes aos construtos dispostos no modelo conceitual.

Tabela 15 – Teste “t” *student* para as hipóteses de pesquisa

HIPÓTESES	t- student	NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA	RESULTADO
H ₁ : A política ambiental tem uma influência positiva nas Ações de TI-verde.	0,640	NS	Rejeitada
H ₂ : A orientação ambiental tem uma influência positiva nas Ações de TI-verde.	2,287	**	Aceita
H ₃ : A expertise ambiental tem uma influência positiva nas Ações de TI-verde.	0,864	NS	Rejeitada
H ₄ : O monitoramento da TI-verde tem uma influência positiva nas Ações de TI-verde.	0,957	NS	Rejeitada
H ₅ : A orientação governamental tem uma influência positiva nas Ações de TI-verde.	2,011	**	Aceita
H ₆ : As ações de TI-verde tem uma influência positiva na Sustentabilidade Ambiental.	14,104	***	Aceita

Nota: NS = não significativo. * $p < 0,10$. ** $p < 0,05$. *** $p < 0,01$.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Analisando as hipóteses da pesquisa, observa-se que a PA (H₁), a EA (H₃) e o M-TI (H₄) não contribuem significativamente para a implementação de “Ações de TI-Verde” no CCJS/UFCG. Logo, apesar da instituição ter uma PA bem definida, acompanhar e ter ciência sobre novos produtos e lançamentos sustentáveis na área de TI, monitorar e controlar o consumo de seus equipamentos não tem influenciado a adoção de ações ambientalmente sustentáveis na área de TI. Nesse sentido, a efetividade na implementação de ações sustentáveis na área de TI não tem sido influenciada pela presença ou ausência de PA no CCJS/UFCG, nem pelo aumento ou diminuição dos gastos com insumos (papel, energia, impressões), nem pela identificação de tecnologias mais limpas, eficientes e sustentáveis.

Por outro lado, identificou-se que a OG (H₅) e a OA (H₂) em TI são as únicas variáveis independentes que influenciam significativamente na implementação de “Ações de TI-verde” no CCJS/UFCG, destacando-se a OA como o principal preditor. Dessa maneira, quanto mais efetivas forem as ações executadas com foco nessas duas dimensões, maior será o seu efeito na adoção da TI-verde na universidade. Com isso, destaca-se que o posicionamento da equipe de gestão torna-se fundamental para o alcance de bons resultados, por meio do

estabelecimento de diretrizes e do uso de ferramentas gerenciais que incentivem a participação e a mudança na cultura organizacional.

A mudança comportamental, por meio da conscientização ambiental, é uma das condições necessárias para tornar a organização mais sustentável. Nesse sentido, é preciso despertar um maior nível de consciência ambiental junto aos colaboradores, de modo que cada um sinta-se responsável pelos problemas ambientais provocados por suas atividades e a partir dessa nova consciência, transformar suas ações em práticas ambientalmente corretas. Assim, quando a OA está desenvolvida institucionalmente, uma série de ações verdes são incentivadas, almejando tornar a instituição ambientalmente sustentável, de modo a minimizar o consumo de energia, os gastos com papel e impressões, a emissão de gases poluentes e a produção de lixo eletrônico.

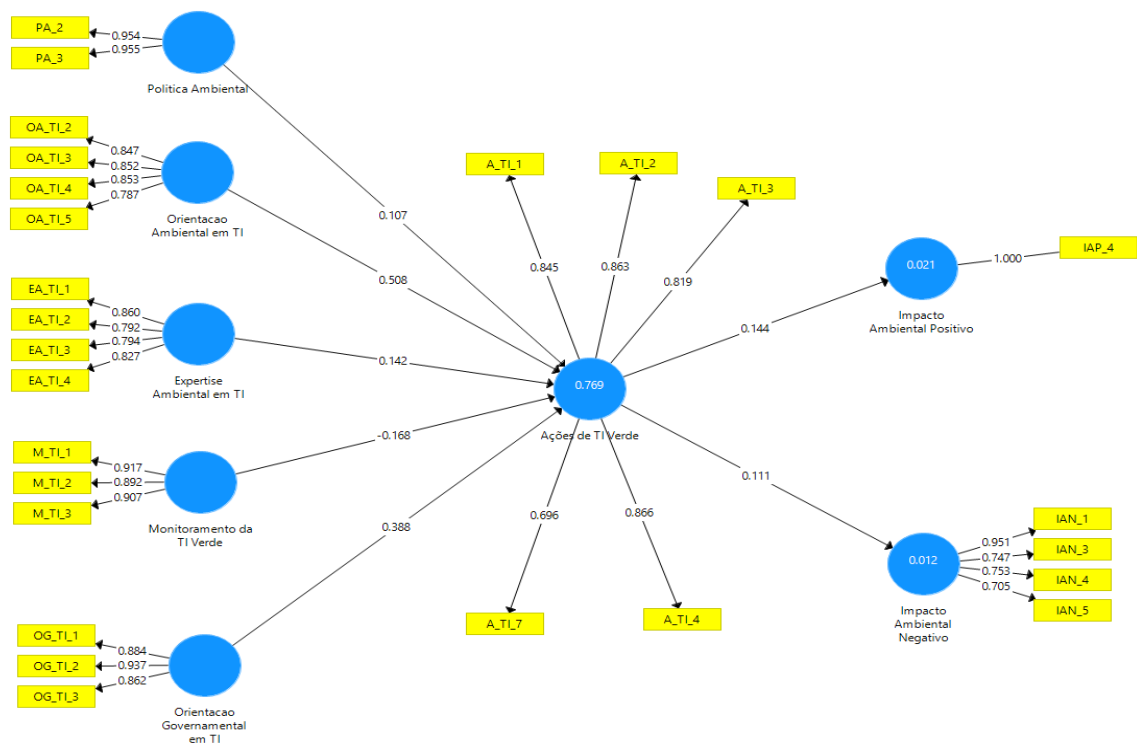
De modo análogo, a elaboração de leis, decretos e normas ambientais pelo Estado impõe um dever legal a ser observado pelas instituições públicas, o que favorece a adoção de práticas verdes na Administração Pública. A partir da regulamentação governamental, por exemplo, a maioria das licitações públicas federais podem incluir em seus editais, cláusulas sustentáveis, de modo a assegurar a aquisição de produtos e o fornecimento de serviços de acordo com as exigências ambientais previstas em lei. Nesse sentido, a OG impõe aos gestores públicos o compromisso de implementar as normativas ambientais em suas instituições, o que influencia positivamente na “Adoção da TI-verde” na Administração Pública.

Quanto à efetividade das “Ações de TI-verde”, os resultados demonstram uma significativa correlação entre a adoção dessas ações e o seu impacto, tanto na II ($\beta = 0,62$; $p = 0,000$) quanto no DA ($\beta = 0,71$; $p = 0,000$), ou seja, quanto maior o número de ações de TI-verde implementadas pela instituição, maior será o impacto positivo na sua imagem e no seu desempenho ambiental. O modelo também demonstra que as “Ações de TI-verde” explicam 38,9% da variância presente no construto Imagem Institucional e 50,7% da variância presente no construto DA. Dessa forma, portanto, a adoção destas práticas contribui significativamente para a economia de recursos, ao mesmo tempo que minimiza o impacto ambiental proporcionado pela TI, melhorando assim o DA e a II.

Ao se analisar o impacto da implementação da TI-verde na sustentabilidade ambiental a partir da segunda abordagem, mensurada com os IAP e IAN, percebe-se, que assim como na primeira abordagem, a OG ($\beta = 0,39$; $p = 0,046$) e a OA ($\beta = 0,508$; $p = 0,024$) em TI são as únicas variáveis independentes que influenciam significativamente na implementação de ações de TI-verde no CCJS/UFCG. Em relação ao impacto ambiental proporcionado pelas

ações de TI-verde na sustentabilidade ambiental, identificou-se que o número de itens presentes no questionário sobre IAP foi insuficiente, sendo, portanto, desconsiderado da pesquisa, como disposto na Figura 3. Já a redução do consumo de papel, dos gastos com energia elétrica, da produção e descarte de resíduos eletrônicos, considerados como IAN apresentaram baixa eficácia ($\beta = 0,11$; $p > 0,05$), significando assim, que as “Ações de TI-verde” implementadas pelo CCJS/UFCEG não têm contribuído de forma significativa.

Figura 3 – Modelo estrutural ajustado com o IAP e IAN



Fonte: Elaborado com o uso do SmartPLS®.

5 PLANO DE AÇÃO

Por meio da presente pesquisa, foi possível identificar as principais políticas direcionadas para a “Adoção de TI-verde” que estão sendo plenamente desenvolvidas pelo CCJS/UFCG, bem como aquelas que ainda carecem de melhorias ou ainda serem implementadas. Assim sendo, neste tópico apresenta-se um modelo de Sistema de Gestão Ambiental (SGA) a ser implementado pela UFCG, de modo a facilitar a equipe de gestão na deliberação sobre que ações realizar e como identificar o resultado de suas escolhas, quando se avalia as principais “Ações de TI-verde” desenvolvidas no CCJS/UFCG. Para tanto, pressupõem-se que esse modelo tenha cinco etapas, como ilustrado no Quadro 16.

Quadro 16 – Etapas do Modelo de SGA proposto

Etapa	Ação a ser realizada
1	Realizar uma pesquisa detalhada sobre a temática
2	Analisar os documentos de organização institucional
3	Fazer um diagnóstico sobre a situação da instituição diante das Ações de TI-verde
4	Planejar as “Ações de TI-verde a serem melhoradas ou incluídas
5	Criar e implementar um SGA

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

No primeiro momento, é importante reunir todos os elementos necessários a compreensão da temática, com a busca de materiais e artigos que abordem aspectos conceituais e sobre como operacionalizar a implementação de “Ações de TI-verde”. A avaliação dos documentos de organização institucional, como PDI, PLS e A3P, dentre outros, é importante para que se conheça como a instituição de organiza e busca atender as metas de TI-verde, que garantam a sustentabilidade ambiental. Para Bardin (2004), a análise documental é uma fase preliminar da constituição de um serviço de documentação ou de uma base de dados.

Em seguida, cabe fazer uso de um instrumento de coleta que permite identificar a percepção dos indivíduos que atuam no ambiente objeto de estudo, quanto as “Ações de TI-verde”. O uso de um questionário validade é extremamente importante para isso, uma vez que orienta o pesquisador na construção do diagnóstico sobre as ações de TI-verde implementadas pela instituição. Nesse sentido, as constatações são importantes para disponibilizar informações adicionais acerca do que está sendo pesquisado, servindo como fonte complementar para o levantamento de evidências (YIN, 2010).

Também é importante realizar um planejamento sobre o que deve ser atendido, para operacionalizar a implementação de “Ações de TI-verde”. Para tanto, cabe implementar práticas de TI voltadas à melhoria contínua dos processos, bem como identificar quem será beneficiado. Isso, porque, é importante estimular o desenvolvimento de práticas de sustentabilidade ambiental na área de TI, de forma dinâmica e evolutiva. A questão do monitoramento do SGA também se faz necessária, assim como a preocupação em se atender a legislação ambiental e as normativas da instituição sobre o tema.

A implementação de “Ações de TI-verde” centradas na melhoria contínua dos processos, pode diminuir os impactos ambientais e gerar uma economia de recursos. A identificação dos aspectos ambientais e a análise dos impactos relacionados é fundamental para toda a instituição, tendo em vista a oportunidade de participação de todos os setores na implementação do SGA. Nesse sentido, cabe frisar que para avaliar o impacto ambiental, esta pesquisa adotou o modelo desenvolvido por San Martin (2018), considerando a percepção dos servidores que exercem funções administrativas ou docentes, o que permite criar um *ranking* dos principais aspectos a serem observados, no sentido de propiciar a implementação de medidas preventivas e corretivas.

Com os dados obtidos, destaca-se que é possível estimular a “Adoção de TI-verde”, de forma dinâmica e evolutiva. Logo, cabe ao CCJS/UFCG buscar alternativas que lhe permita diminuir a produção de lixo eletrônico, realizar parcerias a fim de proceder com o descarte correto dos produtos eletrônicos inservíveis, reduzir o volume de papel descartado no setor administrativo e otimizar o consumo de energia elétrica por meio de configurações de economia de energia em computadores e demais dispositivos eletrônicos. Para monitorar o desempenho do SGA, a instituição deve definir objetivos e metas a serem observadas por seus colaboradores, de modo a controlar o consumo dos recursos e minimizar o impacto ambiental.

A instituição deverá definir, implementar e manter seus procedimentos com a finalidade de identificar e ter acesso à legislação aplicável e a outros requisitos por ela estabelecidos e que sejam aplicáveis as atividades desenvolvidas pela área de TI. O atendimento desse requisito é fundamental, tendo em vista que demonstra o compromisso da instituição com a normativa ambiental, além de ser indispensável para garantir a eficiência do SGA. Nessa perspectiva, apresenta-se como apêndice a esse estudo um relatório técnico (Apêndice C) e um plano de ação (Apêndice D), que visam reportar a equipe de gestão a situação do CCJS/UFCG quanto a TI-verde e demonstrar como deve proceder para efetivar e promover suas ações, respectivamente.

Considerando a implementação do SGA, a última etapa proposta consiste em observar a realização de ações de melhoria na gestão. Destaca-se que isso é possível, durante o desenvolvimento e avaliação do sistema, por entender-se que sua implementação deve ser progressiva e considerar o curto, médio e longo prazo. Nessa etapa, deverá ser definido o escopo do sistema, ou seja, as condições e os limites do SGA. Nesse contexto, a instituição poderá definir esses limites, podendo aplicá-lo para toda a organização ou somente para uma parte dela.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar se os aspectos inerentes a adoção da TI-verde, no Centro de Ciências Jurídicas e Sociais (CCJS), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), impactam na sustentabilidade ambiental. Para tanto, foi realizado um estudo de caso no CCJS/UFCG, com a aplicação de questionário para diagnóstico da situação da instituição quanto a adoção da TI-verde e cujos participantes foram os servidores técnico-administrativos e docentes que fazem parte do quadro efetivo.

Como primeiro objetivo específico proposto, buscou-se identificar quais os principais aspectos relacionados ao conceito de TI-verde são adotados pela instituição. A partir das respostas obtidas, constatou-se que o CCJS/UFCG possui estratégias e políticas para a utilização de recursos naturais (água, luz, papel). Ademais, incentiva a adoção de práticas de reciclagem de produtos computacionais, a comunicação constante para apagar a luz ao sair, usar o modo descanso e desligar o computador após o uso e faz recomendações aos servidores de como economizar energia.

O estudo também constatou que a instituição tem conhecimento sobre como diferentes tecnologias computacionais podem funcionar de forma mais eficiente, ao passo que percebem uma busca por novas formas de redução do consumo de energia. Além disso, a instituição controla a impressão de documentos e gerencia o desempenho dos equipamentos computacionais. Ao mesmo tempo, os respondentes destacam que a instituição tem conhecimento das legislações ambientais, que segue orientações e regulamentações para compras sustentáveis, e que define suas ações de sustentabilidade observando possíveis sanções legais.

No tocante as Ações de TI-verde, a pesquisa constatou que o CCJS/UFCG implementa estratégias para melhor utilização dos produtos computacionais (função repouso, *stand by*, função hibernar etc.). Ademais, possui produtos computacionais eficientes em termos de energia e vem adquirindo equipamentos computacionais com tecnologias que minimizam o dano ambiental. As impressões de documentos são realizadas de forma consciente e faz o CCJS/UFCG realiza a remoção dos equipamentos computacionais que estão em desuso e consomem mais energia.

Quanto aos principais aspectos relacionados ao conceito de sustentabilidade ambiental observados na instituição, os dados indicam que os esforços realizados pela instituição têm diminuído o impacto ambiental proporcionado pela TI e têm reduzido o desperdício das operações envolvendo equipamentos computacionais. Além de tudo, o CCJS/UFCG considera

que a utilização de TIs mais limpas e eficientes ajuda a melhorar a reputação e imagem da instituição. A utilização de equipamentos de informática nos últimos seis meses tem se mostrado mais responsável uma vez que reduziu o descarte de resíduos eletrônicos, o consumo de papel (com impressões) e o consumo de energia (equipamentos de informática). Ao passo que a digitalização de documentos tem aumentado nos últimos meses.

No que diz respeito a avaliação quanto a “Adoção da TI-verde”, por meio dos testes estatísticos, o estudo revela que nem todos os elementos apontados como variáveis de pesquisa, medem ou influenciam as “Ações de TI-verde”. O destaque é dado ao DA, II e IAN, o que pode ser compreendido pela natureza das instituições públicas, que são organizações cujas atividades estão sujeitas a normatização interna e externa. Isso também sinaliza que na medida em que novas “Ações de TI-verde” são implementadas pelo CCJS/UFCG, maior é o impacto para o meio ambiente, contribuindo assim para a melhoria do seu DA e da sua II.

Os dados também indicam que a OA dada pela equipe de gestão possibilita a implementação de “Ações de TI-verde”, no CCJS/UFCG. Isso também é observado considerando a OG, por existirem diversos meios que regulamentam e normatizam as instituições públicas, principalmente no que concerne a sua relação com o ambiente natural.

Ao analisar os documentos de organização institucional é possível perceber a influência dos normativos institucionais na construção do PDI, principalmente no que tange a adoção e desenvolvimento de práticas sustentáveis na área de TI. De maneira análoga às leis, os normativos e regulamentos disciplinam o comportamento organizacional, o que favorece o processo de mudanças e transformações necessárias ao alcance das metas e objetivos sustentáveis.

O PLS traz um diagnóstico dos processos institucionais e propõe a implementação de práticas preventivas ou corretivas em prol da eficiência, transparência e sustentabilidade no uso dos recursos públicos. No que tange a TI-verde, o PLS dispõe uma série de ações que estão sendo implementadas em todos os campi, como a adoção de *outsourcing* de impressão, cópia e digitalização. Além disso, nota-se a realização de compras e contratações sustentáveis por meio de um modelo de compras compartilhadas e a existência de atividades de educação ambiental no âmbito institucional, por meio de projetos de pesquisa e extensão.

Por outro lado, o PLS também permite identificar que há um déficit significativo quanto a implementação de políticas institucionais que estimulem o descarte correto do lixo eletrônico, além de práticas insuficientes para estimular a aquisição e o uso de equipamentos eficientemente energéticos. A inexistência de regulamentação quanto ao desfazimento de bens e falta de capacitação técnica para os servidores realizarem novas licitações, também

preocupam, uma vez que comprometem o estabelecimento de uma agenda permanente de educação ambiental.

Fazendo um paralelo entre as adoção e ações de TI, com a A3P, percebe-se que o CCJS/UFCG apresenta uma série de questões que impactam no meio ambiente e geram resultados negativos para a instituição. Dentre estes problemas, pode-se elencar o consumo de energia elétrica dos equipamentos de informática e o gasto de papel para impressão. E como solução, o CCJS/UFCG propôs a criação de um Comitê Gestor responsável pela realização de palestras e campanhas de conscientização para o uso racional de papel, energia elétrica, impressões, dentre outros. Entretanto, com o passar do tempo, a adesão da instituição a essa agenda tem se mostrado ineficaz, tendo em vista que o engajamento foi percebido apenas no começo.

Por fim, a proposição de um plano de ação que permita ao CCJS/UFCG ampliar ou melhorar suas políticas institucionais de “Adoção de TI-Verde”, revela que a implementação de um SGA é necessária, por permitir a avaliação e controle dos impactos das escolhas institucionais. Além disso, sua adoção traz inúmeros benefícios, como a redução de riscos de acidentes ambientais, melhoria significativa na administração dos recursos energéticos, materiais e humanos, bem como o fortalecimento da imagem da organização perante os clientes, fornecedores, autoridades e a sociedade em geral. Logo, a otimização do desempenho ambiental, provê um relacionamento mais eficaz com os órgãos de fiscalização ambiental, adequando a organização à legislação ambiental, ao passo em que evita multas e problemas judiciais, proporciona economia de recursos materiais e financeiros, possibilita o monitoramento e o controle do descarte do lixo eletrônico, dentre outros benefícios.

A pesquisa também possibilitou identificar que, apesar do CCJS/UFCG adotar em suas atividades uma série de práticas sustentáveis na área de TI, ainda existe um longo caminho a ser percorrido, a fim de que a instituição seja reconhecida como ambientalmente sustentável. Nesse sentido, verifica-se a necessidade da integração da temática sustentabilidade em suas atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão de forma sistêmica, de modo a se estabelecer uma cultura organizacional que priorize às questões ambientais.

A análise dos resultados permitiu observar também que a PA, a EA e o M-TI não influenciam diretamente as “Ações da TI-verde” no CCJS/UFCG. No entanto, para que a instituição possa melhorar seu desempenho ambiental se faz necessário fortalecer iniciativas nestas áreas, como por exemplo, priorizar o cumprimento das diretrizes estabelecidas na política ambiental da instituição. Uma forma de se fazer isso é planejar e realizar investimentos em novas tecnologias verdes, além de desenvolver indicadores de desempenho

por meio de ferramentas de medição e controle de consumo, capazes de demonstrar aos gestores e a comunidade acadêmica, os resultados positivos proporcionados pela Adoção da TI-verde.

Os resultados também demonstram que a OA e a OG em TI influenciam diretamente a implementação de ações de TI-verde no CCJS/UFCG, destacando-se a OA como o fator mais significativo. Isso quer dizer que quanto maior a eficácia das iniciativas desenvolvidas nestas duas áreas, maior será o seu impacto na adoção de “Ações de TI-verde”. Logo, percebe-se que a questão normativa assume papel central na tomada de decisão, podendo ser considerada como um dos principais fatores que influenciam a adoção de práticas verdes.

Por outro lado, os resultados do estudo também indicaram que as ações de TI-verde desenvolvidas no CCJS/UFCG não tiveram reflexo no IAN da TI. Isso significa que as ações de TI-verde implementadas pelo campus não contribuíram significativamente para a diminuição do consumo de energia e papel (com impressões), nem dos gastos com insumos e com a produção de lixo eletrônico.

Considerando os pontos enumerados, cabe a realização de novos estudos no sentido de identificar como as IES se comportam diante da ideia da sustentabilidade ambiental. Outrossim, a ampliação da amostra é interessante, principalmente com a participação dos demais indivíduos que compõem a comunidade acadêmica, como os alunos. A inclusão de todos os *campi* e a observância daqueles que tem como foco a sustentabilidade é essencial para averiguar se a proposição de implementação de um novo campus, se justifica. Por fim, compreende-se que este estudo traz contribuições para a equipe de gestão, em especial os responsáveis pelos equipamentos eletrônicos, no que concerne a agenda da sustentabilidade ambiental.

REFERÊNCIAS

- ALBERTIN, A. L. **Administração de informática: funções e fatores críticos de sucesso**. 4 ed. São Paulo, Atlas, 2002.
- ASPER, G. J. Inovações interativas, comunicação e difusão de inovações no meio acadêmico. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, 21, 1997, Angra dos Reis. **Anais eletrônicos...** Angra dos Reis: ANPAD, 1997.
- BATISTA, W. S.; SOUZA, M. P. TI Verde: Processo de Gestão de Descarte de Equipamentos de Informática na Universidade Federal de Rondônia. **REUNIR Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 9, n. 2, p. 30-38, 2019.
- BEAL, A. **Gestão Estratégica da Informação: como transformar a informação e a tecnologia da informação em fatores de crescimento e de alto desempenho nas organizações**. São Paulo: Atlas, 2004.
- BRASIL. Congresso. Câmara dos Deputados. **Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P**. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/a-camara/estruturaadm/gestao-na-camara-dos-deputados/responsabilidade-social-e-ambiental/ecocamara/o-ecocamara/noticias/agendaambiental.html#:~:text=A%20Agenda%20Ambiental%20na%20Administra%C3%A7%C3%A3o,administrativas%20e%20operacionais%20no%20meio>. Acesso em: 15 dez. 2021.
- BRASIL. **Decreto nº 7.746, de 05 de junho de 2012**. Estabelece critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7746.htm. Acesso em: 15 dez. 2021.
- BROOKS, S.; WANG, X.; SARKER, S. Unpacking Green IT: a review of the existing literature. In: Americas Conference on Information Systems, 16, 2010, Lima. **Anais eletrônicos...** Lima: AISel, 2010.
- CAMPINA GRANDE, Universidade Federal de. **Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI – 2020-2024**. Disponível em: https://portal.ufcg.edu.br/phocadownload/userupload/resolucoes/RESOLUO%20N%2004.2020%20-%20PDI_2020_2024_.pdf. Acesso em: 14 dez. 2021.
- CAMPINA GRANDE, Universidade Federal de. **Plano de Logística Sustentável – PLS – 2020-2024**. Disponível em: https://seplan.ufcg.edu.br/images/PLS/PLS_UFCG.pdf. Acesso em: 16 dez. 2021.
- CAVALCANTE, V. M. R. M.; ARAÚJO, B. D. L.; WALLY, J. TI Verde: estudo conceitual e análise das iniciativas de TI Verde nas empresas de Fortaleza. In: Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 7, 2012, Palmas. **Anais eletrônicos...** Palmas: CONNEPI, 2012.
- CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. et al. (Orgs.) **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 2008.

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.

CHUANG, S.; HUANG, S. The Effect of Environmental Corporate Social Responsibility on Environmental Performance and Business Competitiveness: The Mediation of Green Information Technology Capital. **Journal of Business Ethics**, Springer, vol. 150(4), pages 991-1009, July, 2018.

CLARO, P. B. O.; CLARO, D. P.; AMÂNCIO, R. Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações. **Revista de Administração (FEA-USP)**, São Paulo, v.43, n.4, p.289-300, out/dez, 2008.

CLEMENTE JR, S. S. Estudo de Caso x Casos para Estudo: esclarecimentos a cerca de suas características. **Anais do VII Seminário de Pesquisa em Turismo do Mercosul**, Caxias do Sul – RS, 2012.

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.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1987.

CORRADINI, C.; PROPRIS, L. Beyond local search: Bridging platforms and inter-sectoral technological integration. **Res. Policy**, v. 46, n. 1, p. 196-206, fev. 2017.

DAO, V.; LANGELLA, I.; CARBO, J. From green to sustainability: Information technology and an integrated sustainability framework. **Journal of Strategic Information Systems**, v. 20, n. 1, p. 63-79, 2011.

DEMO, P. **Metodologia do Conhecimento Científico**. São Paulo, Atlas, 2000.

DIAS, G. F. *et al.* Tecnologia da Informação Verde: Estudo à luz da teoria crença-ação-resultado. **Revista de Administração de Empresas**, v. 57, n. 6, 2017.

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

DOLCI, D. B. *et al.* Implementation of Green IT in organizations: a structural view. **Revista de Administração de Empresas**, v. 55, n. 5, p. 486-497, 2015.

DYLLICK, T. *et al.* **Guia da série de normas ISO14001: sistemas de gestão ambiental**. Blumenau: Edifurb, 2000.

D'SOUZA, C. *et al.* Green products and corporate strategy: an empirical investigation. **Society and Business Review**, v. 1, n. 2, 2006, p. 144-157.

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

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GHOLAMI, R. *et al.* 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.

HAIR JR, J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAIR JR, J. F. *et al.* **A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)**. California: SAGE, 2014.

HOPPER, N. *et al.* Energy efficiency as a preferred resource: evidence from utility resource plans in the Western US and Canada. **Energy Efficiency**, v. 2, p. 1-16, 2009.

JENKIN, T.; WEBSTER, J.; MCSHANE, L. An agenda for 'green' information technology and systems research. **Information and Organization**, v. 21, n. 1, p. 17-40, 2011.

JORGENSEN, J.H.; FERRARO, M.J. Antimicrobial Susceptibility Testing: A Review of General Principles and Contemporary Practices. **Clinical Infectious Diseases**, v. 49, p. 1749-1755, 2009.

KIM, Y. S.; KO, M. Identifying Green IT Leaders with Financial and Environmental Performance Indicators. In: Americas Conference on Information Systems, Lima, 2010. **Anais eletrônicos...** Lima: AMCIS, 2010.

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.

LAURA, F. **Optimisation et rationalisation de l'infrastructure de stockage-pour un développement plus durable**. 2009. Mastère (MSIT Executive. HEC) – Ecole Supérieure des Mines de Paris: Management des Systèmes d'Information et des Technologies, Paris, 2009.

LIMA, G. F. C. O debate da sustentabilidade na sociedade insustentável. **Política e Trabalho**, v. 13, p. 201-222, set. 1997.

LOESER, F. *et al.* 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.

LUNARDI, G. L.; ALVES, A. P. F.; SALLES, A. C. 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, G. L.; ALVES, A. P. F.; SALLES, A. C. Desenvolvimento de uma escala para avaliar o grau de utilização da tecnologia da informação verde pelas organizações. **Revista de Administração**, v. 49, n. 3, p. 591-605, jul./set. 2014.

LUNARDI, G. L.; FRIO, R. S.; BRUM, M. M. Tecnologia da informação e sustentabilidade: levantamento das principais práticas verdes aplicadas à área de tecnologia. **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia**, v. 4, n. 2, p. 159-172, 2011a.

LUNARDI, G. L.; FRIO, R. S.; BRUM, M. M. Tecnologia da informação e sustentabilidade: Um estudo sobre a disseminação das práticas de TI Verde nas organizações. In: Encontro da ANPAD, 35, 2011, Rio de Janeiro, **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2011b.

LUNARDI, G. L.; ALVES, A. P. F.; SALLES, A. C.; DOLCI, D. B. 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: Encontro da ANPAD, 40, 2016, Costa do Sauípe. **Anais eletrônicos...** Costa do Sauípe: ANPAD, 2016.

MANN, H.; GRANT, G.; MANN, I. Green IT: an implementation framework. In: Americas Conference on Information Systems, 15, 2009, São Francisco. **Anais eletrônicos...** São Francisco: AMCIS, 2009.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARÔCO, J. **Análise de equações estruturais: fundamentos teóricos, software & aplicações**. Perô Pinheiro: ReportNumber, 2010.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MATSUDA, P. M.; PINOCHET, L. H. C. Análise das Principais Práticas de TI Verde com o Uso de Tecnologias Emergentes: Estudo Multicaso. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 6, n. 3, p. 87-105, 2017.

MINES, C. The Dawn of Green IT Services. **Forrester Research**, Disponível em: <http://www.accenture.com/NR/rdonlyres/24ABF590-558E-42E6-B78B143AF81A23/0/TheDawnOfGreenITServices.pdf>, 2008. Acesso em: 21 dez. 2021.

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

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/mma-em-numeros/a3p.html>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MOLLA, A. *et al.* E-readiness to G-readiness: Developing a green information technology readiness framework. In: Australasian Conference on Information Systems, 19, 2008, Christchurch. **Anais eletrônicos...** Christchurch: AMCIS, 2008.

MOLLA, A. Organizational Motivations for Green IT: Exploring Green IT Matrix and Motivation Models. In: Pacific Asia Conference on Information Systems, 2009, Hyderabad. **Anais eletrônicos...** Hyderabad: PACIS, 2009.

MOLLA, A.; ABARESHI, A. Organizational green motivations for information technology: empirical study. **Journal of Computer Information Systems**, v. 52, n. 3, p. 92-102, 2012.

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.

MOREIRA, I. V. D. **Origem e Síntese dos Principais Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA)** In: Manual de avaliação de impactos ambientais – MAIA, 1. ed. Curitiba: SUREHMA-GTZ, 1993.

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

MURUGESAN, S. Making IT green. **IEEE IT Professional**, v. 12, n. 2, p. 4-5, 2010.

NASCIMENTO, V. M.; NASCIMENTO, M.; VAN BELLEN, H. M. Instrumentos de políticas públicas e seus impactos para a sustentabilidade. **Gestão & Regionalidade**, v. 29, n. 86, p. 77-87, 2013.

OLIVEIRA, M. D. **A chama do trabalho no circuito do eucalipto Vale do Jequitinhonha – MG**. 2002. Monografia (Graduação em Geografia) – Departamento de Geografia do Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

OZTURK, A. *et. al.* 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.

PAULA, A. C. P.; WALTRICK, M. S.; PEDROSO, S. M. Sustentabilidade Organizacional: desafio dos gestores frente às questões ambientais. In: SILVEIRA, J. H. P. **Sustentabilidade e Responsabilidade Social**. 1. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2017.

PEROVANO, D. G. **Manual de Metodologia Científica**. 1.ed. Jurua, 2014.

PINOCHET, L. H. C.; SILVA, M. K. V.; MATSUDA, P. M. Avaliação dos Consumidores da Comunidade Acadêmica de uma Instituição De Ensino Superior Pública em Relação as Práticas de TI Verde nas Organizações. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 14, n. 3, p. 377-392, 2015.

PINTO, A. S.; LOUZA, F. A.; TEIXEIRA, J. W. Computadores, Sustentabilidade e Meio Ambiente. **Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação** - Universidade de São Paulo, 2010.

PONTES, F. N.; GIORDANO, F. Práticas de TI verde em uma empresa educacional para fomentar a responsabilidade socioambiental. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 2, p. 118-126, 2015.

PORTO, W. S. *et al.* Gestão do Descarte de Resíduos Eletroeletrônicos com Foco na TI Verde. **Amazônia, Organizações e Sustentabilidade**, v. 7, n. 2, p. 47-68, 2018.

RAIMUNDO, J. Z.; ECHEIMBERG, J. O.; LEONE, C. Tópicos de metodologia de pesquisa: Estudos de corte transversal. **Journal of Human Growth and Development**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 356-360, 2018.

RIBAS, J. R.; VIEIRA, P.R.C. **Análise multivariada com o uso do SPSS**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

RINGLE, C. M.; SILVA, D.; BIDO, D. Modelagem de equações estruturais com utilização do SMART-PLS. **REMARK – Revista Brasileira de Marketing**, v. 13, n.2, p. 56-73, 2014.

SANTANA, D. R. D. Preservação Ambiental: um estudo sobre TI Verde. **Revista Brasileira de Gestão e Engenharia**, n. 16, p. 24-37, jan. 2018.

SAN MARTIN, A. S. **Adoção da TI verde em organizações públicas federais no Rio Grande do Sul e o seu impacto na sustentabilidade ambiental**. 2018. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande/RS, 2018.

SARKAR, P.; YOUNG, L. Managerial attitudes towards Green IT: an explorative study of policy drivers. In: Pacific Asia Conference on Information Systems, 2009, Hyderabad. **Anais eletrônicos...** Hyderabad: PACIS Proceedings, 2009.

SAYEED, L.; GILL, S. An Exploratory Study on Environmental Sustainability and IT Use. In: Americas Conference on Information Systems, 2008, Toronto. **Anais eletrônicos...** Toronto: AMCIS, 2008.

SCHMIDT, N. H. *et al.* Sustainable information systems management. **Business & Information Systems Engineering**, v.1, n. 5, p. 400-402, 2009.

SCHMIDT, N. *et al.* Predictors of green IT adoption: implications from an empirical investigation. In: Americas Conference on Information Systems, 16, 2012, Lima. **Anais eletrônicos...** Lima: AMCIS, 2010.

SCHULZ, M. A.; SILVA, T. N. TI Verde e eficiência energética em Data Centers. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 6, n. 2, p. 121-133, 2012.

SEGARS, A. 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.

SEIDEL, S. *et al.* The Sustainability Imperative in Information Systems Research. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 40, p. 40-52, 2017.

SILVA, A. C. R. **Metodologia da pesquisa aplicada à contabilidade**. São Paulo: Atlas, 2003.

SILVA, A. L. M. **Direito do meio ambiente e dos recursos naturais**, vol. I, São Paulo: RT, 2004.

SILVA, R. R. **Análise bibliométrica sobre a produção científica na área de TI verde entre os anos de 2010 e 2016**. 2017. Monografia (Graduação em Administração) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

SLAPER, T.; HALL, T. The triple bottom line: what is it and how does it work? **The Indiana Business Review**, v. 86, n. 1, p. 4-8, 2011.

SOUZA, E. M.; BATISTA, P. C. S. 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.

SOUZA, M. T. S.; RIBEIRO, H. C. M. Sustentabilidade ambiental: uma meta-análise da produção brasileira em periódicos de administração. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 17, n. 3, p. 368-396, 2013.

SUCKOW, G. **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, 2011.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. **Gestão e Produção**, v. 13, n.13, p. 503-515, set./dez. 2006.

THIBODEAU, P. **Gartner's Top 10 Strategic Technologies for 2008**. Computerworld, 2007.

TURBAN, E.; RAINER, R. K.; POTTER, R. E. **Administração da Tecnologia da Informação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

VANCHON, S.; KLASSEN, R. D. Green project partnership in the supply chain: the case of the package printing industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 6-7, p. 661-671, 2006.

VAZQUEZ, R. *et al.* Green IS and Green IT: organizational awareness, readiness and competitiveness. In: Americas Conference on Information Systems, 2011, Detroit. **Anais eletrônicos...** Detroit: AMCIS, 2011.

VYKOUKAL, J.; WOLF, M.; BECK, R. Does Green IT Matter? Analysis of the Relationship between Green IT and Grid Technology from a Resource-Based View Perspective. In: Pacific Asia Conference on Information Systems, 13, 2009, Hyderabad. **Anais eletrônicos...** Hyderabad: PACIS, 2009.

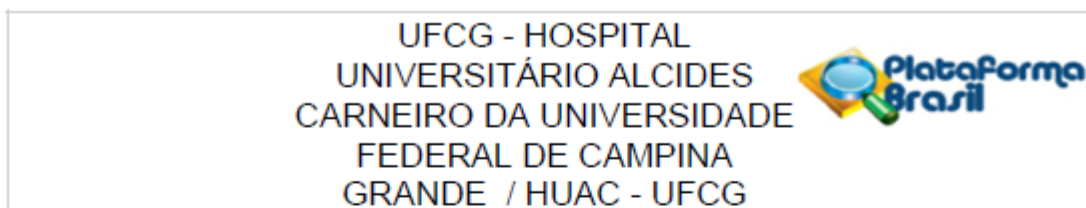
WANG, Y.; CHEN, Y.; BENITEZ-AMADO, J. How information technology influences environmental performance: Empirical evidence from China. **International Journal of Information Management**, v. 35, n. 2, p. 160-170, 2015.

WATHERN, P. **An introduction guide to EIA.** In: WATHERN, P (Org.) Environmental Impact Assessment theory and practice. London: Unwin Hyman, 1988.

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.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ANEXO – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE NO CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA

Pesquisador: LEONARDO RIBEIRO MENDES

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 50570521.4.0000.5182

Instituição Proponente: Universidade Federal de Campina Grande

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.026.110

Apresentação do Projeto:

O projeto está bem estruturado e segue os requisitos básicos previsto na resolução 466/2012. O Tema possui relevância institucional e social tendo como tema principal a adoção TI-verde no CCJS/UFCG.

De acordo com o Autor:

O avanço tecnológico, as questões ambientais e as exigências do mercado são fatores que levaram as organizações a discutirem sobre suas relações com o meio ambiente e os impactos que o uso da tecnologia causam a ele. Nessa perspectiva, a adoção de práticas sustentáveis passou a ser observada com a finalidade de minimizar os problemas causados ao ambiente natural. A chamada Tecnologia da Informação Verde (TI-verde), foi então criada com esse propósito, centrando parte de seus esforços para reduzir os impactos ambientais causados ao Planeta. Seguindo essa lógica, o presente estudo objetiva analisar quais os aspectos inerentes a adoção da TI-verde são observados no Centro de Ciências Jurídicas e Sociais (CCJS), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), e seu impacto na sustentabilidade ambiental da instituição. Quanto aos resultados, espera-se que a instituição

Endereço: Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n		CEP: 58.107-670
Bairro: São José		
UF: PB	Município: CAMPINA GRANDE	
Telefone: (83)2101-5545	Fax: (83)2101-5523	E-mail: cep@huac.ufcg.edu.br

**UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE CAMPINA
GRANDE / HUAC - UFCG**



Continuação do Parecer: 5.026.110

adote práticas sustentáveis em sua gestão, que o campus de Sousa/PB da Universidade Federal de Campina Grande desenvolva uma política voltada para a TI Verde e que novas práticas sejam institucionalizadas a fim de preservar o meio ambiente e promover o desenvolvimento sustentável. Por fim, espera-se que este estudo demonstre a importância do tema para os administradores públicos e gerentes do setor de TI, a fim de planejar e implementar práticas de TI Verde em suas organizações, bem como para outros pesquisadores que almejam desenvolver novas pesquisas nesta área de conhecimento.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar quais os aspectos inerentes a adoção da TI-verde são observados no Centro de Ciências Jurídicas e Sociais (CCJS), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), e seu impacto na sustentabilidade ambiental da instituição.

Objetivo Secundário:

Identificar quais os principais aspectos relacionados ao conceito de TI-verde são adotados pela instituição; verificar quais os principais aspectos relacionados ao conceito de sustentabilidade ambiental são observados na instituição; avaliar se a adoção de TI-verde contribui com a sustentabilidade ambiental da instituição; propor um plano de ação que permita ao CCJS/UFCG ampliar ou melhorar suas políticas institucionais de adoção de TI-verde.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

- Invasão de privacidade;
- Estresse;
- Cansaço ao responder às perguntas;
- Divulgação de dados confidenciais (registrados no TCLE);
- Tomar o tempo do sujeito ao responder ao questionário/entrevista.

Benefícios:

Endereço: Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n	
Bairro: São José	CEP: 58.107-670
UF: PB	Município: CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)2101-5545	Fax: (83)2101-5523 E-mail: cep@huac.ufcg.edu.br

UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE CAMPINA
GRANDE / HUAC - UFCG



Continuação do Parecer: 5.026.110

Identificar a relação entre estratégias de sustentabilidade e iniciativas de Tecnologia da Informação Verde e, em particular, os motivos que levaram a sua adoção, as práticas aplicadas e os principais benefícios alcançados a partir de sua implementação no Centro de Ciências Jurídicas e Sociais. Fornecer importantes evidências empíricas, explicações e implicações-teóricas, a partir das especificidades do caso analisado, servindo de

base para o desenvolvimento de novos estudos sobre o tema, tanto em instituições públicas quanto privadas. Institucionalmente, servir como mais um instrumento de colaboração para o desenvolvimento e aprofundamento das políticas ambientais, de maneira a incentivar o surgimento de novos projetos e ações na área de TI Verde.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A Pesquisa é relevante e segue as orientações propostas na Resolução 466/2012

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados os seguintes documentos pelo pesquisador:

- Informações Básicas do Projeto;
- Projeto de Pesquisa;
- Termo de Compromisso dos Pesquisadores;
- Cronograma;
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE;
- Orçamento;
- Instrumento de Coleta de Dados;
- Termo de Anuência;
- Folha de Rosto.

Recomendações:

Solicitamos ao requerente que inclua em seu TCLE, as informações sobre como buscará amenizar os riscos da pesquisa. Optamos não qualificar como pendente, para que não seja imputado ao requerente prejuízos quanto ao andamento da pesquisa. Porém, sugerimos que atenda a demanda supracitada.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências ou inadequações.

Endereço: Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n
Bairro: São José CEP: 58.107-670
UF: PB Município: CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)2101-5545 Fax: (83)2101-5523 E-mail: cep@huac.ufcg.edu.br

**UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE CAMPINA
GRANDE / HUAC - UFCG**



Continuação do Parecer: 5.026.110

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1777624.pdf	04/08/2021 08:52:38		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_PROFIAP.doc	04/08/2021 08:51:03	LEONARDO RIBEIRO MENDES	Aceito
Outros	Termo_Compromisso.PDF	04/08/2021 08:49:07	LEONARDO RIBEIRO MENDES	Aceito
Cronograma	Cronograma_Pesquisa.pdf	04/08/2021 08:47:20	LEONARDO RIBEIRO MENDES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_Compromisso_Pesquisadores.PDF	04/08/2021 08:47:04	LEONARDO RIBEIRO MENDES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	07/07/2021 12:01:37	LEONARDO RIBEIRO MENDES	Aceito
Orçamento	Orcamento_Pesquisa.doc	18/06/2021 14:22:26	LEONARDO RIBEIRO MENDES	Aceito
Outros	Instrumento_Coleta_Dados.docx	18/06/2021 14:22:07	LEONARDO RIBEIRO MENDES	Aceito
Declaração de concordância	Termo_Anuencia.PDF	18/06/2021 14:20:47	LEONARDO RIBEIRO MENDES	Aceito
Folha de Rosto	Folha_Rosto.PDF	18/06/2021 14:19:22	LEONARDO RIBEIRO MENDES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n
 Bairro: São José CEP: 58.107-870
 UF: PB Município: CAMPINA GRANDE
 Telefone: (83)2101-5545 Fax: (83)2101-5523 E-mail: cep@huac.ufcg.edu.br

UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE CAMPINA
GRANDE / HUAC - UFCG



Continuação do Parecer: 5.026.110

CAMPINA GRANDE, 07 de Outubro de 2021

Assinado por:
Andréia Oliveira Barros Sousa
(Coordenador(a))

Endereço: Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n
Bairro: São José CEP: 58.107-870
UF: PB Município: CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)2101-5545 Fax: (83)2101-5523 E-mail: cep@huac.ufcg.edu.br

APÊNDICE A – Instrumento de coleta de dados



Seção 1 de 6

Questionário de Pesquisa



Prezado/a,

Estamos realizando uma pesquisa com o propósito de analisar quais os aspectos inerentes a adoção da TI-verde são observados no Centro de Ciências Jurídicas e Sociais (CCJS), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), e seu impacto na sustentabilidade ambiental da instituição. Tudo isso, de modo a reunir os elementos necessários para estabelecer um plano de ação estratégico capaz de garantir a implementação da TI-verde na instituição.

Os dados aqui coletados não serão utilizados de maneira individual, mas tratados e analisados de maneira conjunta, sem divulgar ou identificar os respondentes. Informo também, que os dados obtidos serão mantidos em estrita confidencialidade. Logo, o respondente tem total liberdade e segurança para responder de maneira sincera ao questionário.

Atenciosamente,

Leonardo Ribeiro Mendes – Discente do PROFIAP/UFCG

Thaiseany de Freitas Rêgo – Orientadora

Maria de Fátima Nóbrega Barbosa – Coorientadora

Após a seção 1 Continuar para a próxima seção



Parte 1: Informações Gerais



Descrição (opcional)

1. Setor de Trabalho *

1. Biblioteca Setorial
2. Contratos
3. Coordenação de Curso de Graduação
4. Coordenação de Curso de Pós-graduação
5. Coordenação de Estágios
6. Coordenação de Monitoria
7. Diárias e Passagens
8. Direção de Centro
9. Divisão de Assistência a Saúde
10. Divisão de Materiais
11. Divisão de Psicologia
12. Divisão de Transporte

13. Gerência Financeira
14. Licitação
15. Núcleo de Acessibilidade e Inclusão
16. Núcleo de Assistências Estudantil
17. Núcleo de Práticas Jurídicas
18. Núcleo de Tecnologia da Informação
19. Patrimônio
20. Protocolo
21. Restaurante Universitário
22. Secretaria de Centro
23. Suprefeitura
24. Unidade Acadêmica de Direito
25. Unidade Acadêmica de Ciências Contábeis

2. Cargo que ocupa *

1. Professor/a do Magistério Superior
 2. Técnico-administrativo em Educação - Classe A
 3. Técnico-administrativo em Educação - Classe B
 4. Técnico-administrativo em Educação - Classe C
 5. Técnico-administrativo em Educação - Classe D
 6. Técnico-administrativo em Educação - Classe E
-

3. Função que ocupa *

1. Agente de protocolo
 2. Analista de Tecnologia da Informação
 3. Auxiliar de Biblioteca
 4. Bibliotecário/a
 5. Chefe
 6. Coordenador/a
 7. Cozinheiro/a
 8. Diretor/a
 9. Gestor/a
-
10. Nutricionista
 11. Secretário/a
 12. Médico/a
 13. Odontólogo/a
 14. Prefeito/a
 15. Pregoeiro/a
 16. Psicólogo/a
 17. Suporte operacional
 18. Técnico de Higiene Dental
 19. Técnico de Tecnologia da Informação
 20. Vice Chefe
 21. Vice Coordenador/a
 22. Vice Diretor/a
 23. Professor/a

4. Nível de escolaridade exigido para o cargo: *

- Ensino Fundamental
- Ensino Médio
- Ensino Técnico
- Ensino Superior
- Pós-graduação

⋮

5. Tipo de atividade(s) exercida(s): *

- Presta serviços de terceirização
- Administrativa
- Técnica
- Docência
- Coordenação
- Direção

6. Qual o seu nível de escolaridade: *

- Ensino Fundamental
 - Ensino Médio
 - Ensino Técnico
 - Ensino Superior
 - Pós-graduação
-

7. Tempo de serviço na instituição (em anos completos): *

1. 1 ano
2. 2 anos
3. 3 anos
4. 4 anos
5. 5 anos
6. 6 anos
7. 7 anos
8. 8 anos
9. 9 anos
10. 10 anos
11. 11 anos
12. 12 anos
13. 13 anos
14. 14 anos
15. 15 anos
16. 16 anos
17. 17 anos
18. 18 anos
19. 19 anos
20. 20 anos

21. 21 anos
22. 22 anos
23. 23 anos
24. 24 anos
25. 25 anos
26. 26 anos
27. 27 anos
28. 28 anos
29. 29 anos
30. 30 anos
31. 31 anos
32. 32 anos
33. 33 anos
34. 34 anos
35. 35 anos
36. Mais de 35 anos



8. Indique quais dos documentos abaixo conhece: *

- Projeto Pedagógico Institucional (PDI)
- Plano de Logística Sustentável (PLS)
- Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI)
- Não conheço nenhum dos documentos listados



Parte 2: Situações e atitudes relacionadas ao uso da Tecnologia de Informação

As afirmações abaixo dizem respeito a situações e atitudes relacionadas à utilização da Tecnologia da Informação (TI) no CCJS/UFCG. Diante disso, pedimos que assinale a opção que melhor expressa a sua opinião, conforme a escala abaixo:

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

1. O CCJS/UFCG possui estratégias e políticas para a utilização de recursos naturais (ex. água, luz, papel). *

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

2. O CCJS/UFCG procura por outras instituições públicas ou parceiros comerciais que tenham preocupações ambientais. *

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

3. O CCJS/UFCG pode ser considerado ambientalmente sustentável. *

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

4. O CCJS/UFCG busca prolongar a vida útil de seus produtos de informática (ex. upgrade, manutenção, redistribuição, reutilização de peças). *

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

5. O CCJS/UFCG possui produtos computacionais eficientes em termos de energia. *

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

6. O CCJS/UFCG realiza o descarte/doação de produtos eletrônicos obsoletos e/ou inservíveis. *

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

7. O CCJS/UFCG adquire produtos computacionais sem materiais perigosos (ex. mercúrio, chumbo). *

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

8. O CCJS/UFCG adquire equipamentos computacionais com tecnologias que causem menor danos ambiental. *

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

9. O CCJS/UFCG implementa estratégias para melhor utilização dos produtos computacionais (ex. função repouso, stand by, função hibernar, etc.). *

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

10. O CCJS/UFCG imprime de forma consciente, avaliando a real necessidade de cada impressão. *

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

11. O CCJS/UFCG faz remoção dos equipamentos computacionais que não estão em uso. *

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

12. O CCJS/UFCG tem feito suas últimas aquisições tecnológicas levando em consideração a eficiência energética. *

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

...

13. O CCJS/UFCG incentiva a reciclagem de produtos computacionais (ex. papel, cartucho, computador). *

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

14. O CCJS/UFCG informa constantemente aos servidores e funcionários terceirizados sobre a forma correta de descartar insumos e equipamentos computacionais. *

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

15. O CCJS/UFCG faz recomendações aos servidores e funcionários terceirizados de como economizar energia com os produtos computacionais. *

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

16. O CCJS/UFCG faz a 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
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. O CCJS/UFCG faz campanhas de conscientização sobre o uso racional dos recursos computacionais, junto aos servidores e funcionários terceirizados. *

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

18. O CCJS/UFCG tem conhecimento sobre as tecnologias computacionais mais limpas e eficientes no mercado. *

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

19. O CCJS/UFCG busca novas formas de redução de consumo de energia dos produtos computacionais (ex. computadores, servidores, datacenters). *

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

20. O CCJS/UFCG tem conhecimento sobre como diferentes tecnologias computacionais podem funcionar de forma mais eficiente. *

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

21. O CCJS/UFCG busca identificar casos de outras instituições públicas ou comerciais que economizam energia e dinheiro, por meio da utilização de tecnologias computacionais mais limpas. *

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

22. O CCJS/UFCG recorre a diferentes fontes para identificar tendências computacionais mais limpas e econômicas (ex. seminários, congressos, livros, reportagens, consultorias). *

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

23. O CCJS/UFCG controla a impressão de documentos feita pelos servidores e funcionários terceirizados. *

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

24. O CCJS/UFCG gerencia o consumo de energia das diferentes tecnologias computacionais. *

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

25. O CCJS/UFCG controla os custos com manutenção dos equipamentos computacionais. *

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

26. O CCJS/UFCG gerencia o desempenho dos equipamentos computacionais. *

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

27. O CCJS/UFCG tem conhecimento das legislações ambientais. *

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

28. O CCJS/UFCG define suas ações de sustentabilidade observando possíveis sanções legais. *

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

29. O CCJS/UFCG implementa programas de gestão que visam a sustentabilidade e cuidado com o meio ambiente (ex. Agenda Ambiental na Administração Pública - A3P, Explanada sustentável).

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

30. O CCJS/UFCG segue orientações e regulamentações para compras sustentáveis. *

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

31. O CCJS/UFCG é incentivado pelo governo para adquirir tecnologias computacionais mais limpas e eficientes. *

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

32. O CCJS/UFCG é pressionado pelo governo para adotar tecnologias computacionais mais limpas e eficientes. *

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

33. O CCJS/UFCG é influenciado pela legislação para adotar tecnologias computacionais mais limpas e eficientes. *

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

34. De modo geral, considero que os servidores e funcionários terceirizados do CCJS/UFCG têm se mostrado preocupados com o impacto ambiental proporcionado pela TI. *

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

35. De modo geral, considero que os esforços realizados pelo CCJS/UFCG têm reduzido o desperdício das operações envolvendo equipamentos computacionais. *

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

36. De modo geral, considero que os esforços realizados pela instituição têm diminuído o impacto ambiental proporcionado pela TI. *

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

37. De modo geral, considero que os esforços realizados pela instituição têm aumentado a eficiências das operações envolvendo equipamentos computacionais. *

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

38. De modo geral, considero que a utilização de TIs mais limpas e eficientes ajuda a melhorar a reputação da instituição. *

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

39. De modo geral, considero que a utilização de TIs mais limpas e eficientes ajuda a melhorar a imagem do CCJS/UFCG na sociedade. *

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

40. De modo geral, considero que o CCJS/UFCG valoriza a transmissão de uma imagem institucional preocupada com o meio ambiente. *

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

41. De modo geral, considero que o CCJS/UFCG é percebido como sendo uma instituição ambientalmente responsável. *

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

Após a seção 3 Continuar para a próxima seção



Parte 3: Comportamento da organização quanto ao impacto da TI no meio ambiente



As afirmações apresentadas abaixo se referem ao comportamento da organização quanto ao impacto da utilização da tecnologia de informação no meio ambiente. Assinale a opção que melhor expressa a sua opinião, considerando os últimos 6 (seis) 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 papel (com impressões). *

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

2. Considerando a utilização de equipamentos de informática, o consumo de energia (equipamentos de informática). *

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

3. Considerando a utilização de equipamentos de informática, a produção de resíduos eletrônicos. *

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

⋮

4. Considerando a utilização de equipamentos de informática, o descarte de resíduos eletrônicos. *

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

5. Considerando a utilização de equipamentos de informática, a digitalização de documentos. *

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

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

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

Após a seção 4 Continuar para a próxima seção



Parte 4: Tecnologias e práticas ditas sustentáveis aplicáveis a área de TI



As afirmações apresentadas abaixo correspondem a diferentes tecnologias e práticas ditas sustentáveis aplicáveis a área de TI. Assinale a opção que melhor expressa a sua opinião para cada prática existente no CCJS/UFCG, conforme escala abaixo:

1	2	3	4	5
Não praticada	Pouco desenvolvida	Em desenvolvimento	Bem desenvolvida	Extremamente bem desenvolvida

1. No CCJS/UFCG, você observa campanhas de conscientização. *

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

2. No CCJS/UFCG, você observa preferência por fornecedores verdes. *

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

3. No CCJS/UFCG, você observa programas de sustentabilidade. *

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

4. No CCJS/UFCG, você observa videoconferência/teletrabalho. *

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

5. No CCJS/UFCG, você observa consolidação de servidores. *

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

6. No CCJS/UFCG, você observa consolidação de desktops. *

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

7. No CCJS/UFCG, você observa modernização do datacenter. *

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

8. No CCJS/UFCG, você observa terceirização de servidores. *

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

9. No CCJS/UFCG, você observa a reciclagem de peças, cartuchos e equipamentos de informática. *

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

10. No CCJS/UFCG, você observa o descarte correto de materiais e equipamentos de informática. *

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

⋮

11. No CCJS/UFCG, você observa o recolhimento de materiais e equipamentos de informática para descarte ou reciclagem. *

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

12. No CCJS/UFCG, você observa a distribuição interna ou doação de equipamentos de informática fora de uso. *

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

13. No CCJS/UFCG, você observa a aquisição de equipamentos mais eficientes. *

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

14. No CCJS/UFCG, você observa a substituição de monitores CRT por LCD. *

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

15. No CCJS/UFCG, você observa a terceirização de impressoras. *

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

16. No CCJS/UFCG, você observa o monitoramento de impressões. *

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

17. No CCJS/UFCG, você observa a digitalização de documentos. *

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

18. No CCJS/UFCG, você observa a impressão frente e verso. *

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

19. No CCJS/UFCG, você observa a consolidação de impressoras/uso de multifuncionais. *

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

20. No CCJS/UFCG, você observa o uso de papel reciclado. *

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

21. No CCJS/UFCG, você observa a programação dos computadores para desligar fora do turno de trabalho. *

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

22. No CCJS/UFCG, você observa a configuração automática dos computadores para desligar/hibernar quando em inatividade? *

1

2

3

4

5

Após a seção 5 Continuar para a próxima seção

Seção 6 de 6

Obrigado/a!

Prezado/a

Deixo aqui o nosso agradecimento por participar desse momento de coleta de dados em busca por informações que nos propicie atender ao objetivo do estudo e ter como produto tecnológico a produção de "Plano de ação" que permita ao CCJS/UFCG ampliar ou melhorar suas políticas institucionais de uso da TI-verde.

Atenciosamente,

Leonardo Ribeiro Mendes – Discente do PROFIAP/UFCG

Thaiseany de Freitas Rêgo – Orientadora

Maria de Fátima Nóbrega Barbosa – Coorientadora

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS - CEP
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ALCIDES CARNEIRO – HUAC

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE NO CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE.

Você está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa acima citado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você.

Eu, (inserir o nome, profissão, residente e domiciliado na, portador da Cédula de identidade, RG, e inscrito no CPF/MF..... nascido(a) em ____ / ____ / ____ , abaixo assinado(a), concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário(a) do estudo “**APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE NO CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**”. Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas.

Estou ciente que:

- I) Este estudo tem por objetivo analisar quais os aspectos inerentes a adoção da TI-verde são observados no Centro de Ciências Jurídicas e Sociais (CCJS), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), e seu impacto na sustentabilidade ambiental da instituição
- II) E se faz necessário para validar o modelo teórico de San Martin (2018) em uma instituição pública federal de ensino, além de complementar os estudos nacionais, ao mesmo tempo em que atrela o conceito de TI-verde as ações desenvolvidas pelas equipes de gestão e do setor de TI, de modo a reunir os elementos necessários para estabelecer um plano de ação estratégico capaz de garantir a



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS - CEP
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ALCIDES CARNEIRO – HUAC

implementação da TI-verde na instituição. Quanto a metodologia da pesquisa, o estudo objetiva avaliar a adoção da TI-verde no CCJS/UFCG, com o uso do modelo conceitual abordado por San Martin (2018). Para tanto, adotar-se-á o método monográfico para a realização da pesquisa, tendo em vista a realização de um estudo de caso em profundidade, considerando as prerrogativas da (A3P) e necessidade de adoção da TI-verde no CCJS/UFCG. No que diz respeito a abordagem metodológica, a pesquisa se enquadra como empírica, em razão de permitir avaliar a realidade do CCJS/UFCG, quanto a adoção da TI-verde. Ademais, avalia-se apenas a face observável dos respondentes, quanto a adoção da TI-verde e seu reflexo na sustentabilidade ambiental da organização. Além disso a presente pesquisa fará uso de diversas estratégias para reunir os elementos necessários para responder ao problema proposto. Para tanto, destaca-se a realização de um estudo de caso, que se iniciará com a análise situacional do CCJS/UFCG, em relação a adoção do TI-verde e o impacto de suas ações na sustentabilidade ambiental da instituição. Para proceder com a análise situacional, também será feito uso da estratégia documental, que consiste no estudo da A3P e dos instrumentos utilizados pelo CCJS/UFCG, para traçar o plano estratégico da instituição. Dentre os documentos que serão avaliados, destaca-se o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e o Plano de Logística Sustentável (PLS). Tudo isso, de modo a identificar os principais aspectos relacionados aos conceitos de TI-verde e sustentabilidade ambiental já estabelecidos como metas em favor do ambiente natural. A presente pesquisa também fará uso das estratégias descritiva e explicativa, uma vez que irá sumarizar as informações coletadas e validará as respostas obtidas com o modelo conceitual testado no estudo. Por fim, com o uso dessas estratégias de pesquisa, buscar-se-á reunir os elementos necessários não só para avaliar a adoção da TI-verde, mas para ter condições de traçar estratégias que possam ampliar ou melhorar as políticas institucionais do CCJS/UFCG, quanto a adoção de TI-verde. Por se tratar de um estudo de caso, destaca-se que o público-alvo da pesquisa contemplará todos os indivíduos que atuam na equipe de gestão do CCJS/UFCG. A equipe contempla todos os servidores públicos e funcionários terceirizados que atuam junto as atividades de gestão do campus, com o intuito de permitir o seu pleno funcionamento e garantir o atendimento das atividades de ensino, pesquisa, extensão e assistência estudantil. Dentre esses membros da equipe de gestão, destaca-se que alguns exercem cargos eletivos e outros são indicados ou contratados como responsável por uma área ou setor da instituição. O processo de coleta de dados se dará por meio da aplicação de um questionário, enviado por meio eletrônico a todos os indivíduos envolvidos, direta ou indiretamente nas atividades de gestão do CCJS/UFCG. O questionário adotado no presente estudo já tem o modelo conceitual validado por San Martin (2018), que fez uso da análise fatorial para testar o modelo. Cabe frisar que esse instrumento de coleta é fruto de uma maturidade conceitual, que vem desde os estudos iniciais de Lunardi, Frio e Brum (2011a). Para tratar das afirmações expostas no questionário, fez-se uso de escalas *Likert* de 5 pontos, para medir: nível de concordância (Parte 2), nível de intensidade (Parte 3) e grau de implementação (Parte 4). Para o envio do questionário aos participantes da pesquisa, será utilizado o aplicativo *Google formulários*, da plataforma do *Gmail*®. Isso se dará em razão da possibilidade de organização e tabulação dos dados de forma mais rápida e por essa ser uma plataforma utilizada institucionalmente para contato. Destaca-se que antes da aplicação do questionário, o pesquisador entrará em contato via telefone e e-mail de todos os potenciais envolvidos na pesquisa, junto a Direção do CCJS/UFCG. A busca por esses contatos se dará em razão da necessidade de manter um diálogo inicial com os potenciais respondentes, a fim de expor o propósito de



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS - CEP
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFPG
 HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ALCIDES CARNEIRO – HUAC

estudo e estabelecer uma relação de confiança com o pesquisado, de maneira que ele possa se sentir à vontade para acessar o link encaminhado por e-mail e participar da pesquisa. Aos pesquisados, também será assegurado que os dados coletados não serão avaliados de forma individual, mas tratados e analisados de forma conjunta, sem identificar qualquer tipo de respondentes. Além disso, será garantida a confidencialidade das respostas, de modo a dar maior liberdade e segurança ao respondente, para que ele possa participar da pesquisa da forma mais verdadeira possível. Tudo isso, para ter condições de estabelecer uma análise situacional e com base nela ter como avaliar se a adoção de TI-verde contribui com a sustentabilidade ambiental da instituição e propor um plano de ação que permita ao CCJS/UFPG ampliar ou melhorar suas políticas institucionais de adoção de TI-verde. O recorte temporal do estudo é do tipo transversal, tendo em vista que a coleta de dados se dará em um momento único no tempo, no período de agosto a setembro de 2021. Com a coleta de dados finalizada, será extraída uma planilha eletrônica da plataforma do *Gmail*®, na qual se registra a ausência de dados faltantes, em razão do questionário ser marcado com todos os quesitos como obrigatórios para responder. Os dados serão transportados para o *Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*, *software* que permite avaliar os pressupostos para adoção da análise fatorial, para uma amostra pequena. Dentre os pressupostos que serão analisados, destacam-se a retirada de dados discrepantes, bem como a análise de normalidade multivariada, linearidade e multicolinearidade dos dados, para minimizar possíveis vieses no ajustamento do modelo. Para a análise dos dados, far-se-á uso da estatística descritiva, para sistematizar os dados e situar os leitores, para em seguida proceder com os testes inerentes a adoção do modelo com equações estruturais, que contemplam índices absolutos, incrementais e de parcimônia. Além disso, também serão realizados testes com o uso de indicadores do modelo de mensuração e estrutural, para testar as hipóteses e com isso responder ao problema de pesquisa proposto, que consiste em analisar: “Quais os aspectos inerentes a adoção da TI-verde são observados no Centro de Ciências Jurídicas e Sociais (CCJS), da Universidade Federal de Campina Grande (UFPG), e seu impacto na sustentabilidade ambiental da instituição?”

- III) Os riscos envolvidos com sua participação são: - Invasão de privacidade; - Estresse; - Cansaço ao responder às perguntas; - Divulgação de dados confidenciais (registrados no TCLE); - Tomar o seu tempo ao responder ao questionário/entrevista.
- IV) O resultado da pesquisa será utilizado apenas para fins científicos e elaboração do manual de como proceder para se adequar a TI-verde.
- V) Será assegurado a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração na pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação ou penalização;
- VI) Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome não será identificado em nenhum momento.
- VII) Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de maneira que não permita a identificação de nenhum voluntário.

Atestado de interesse pelo conhecimento dos resultados da pesquisa



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS - CEP
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ALCIDES CARNEIRO - HUAC

- () Desejo conhecer os resultados desta pesquisa
() Não desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

VIII) Será assegurado o recebimento de uma via do TCLE.

IX) Se você tiver algum gasto decorrente de sua participação na pesquisa, você será ressarcido, caso solicite.

X) Em qualquer momento, se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você poderá buscar o direito de ser indenizado.

IX) Caso me sinta prejudicado (a) por participar desta pesquisa, poderei recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos – CEP, do Hospital Universitário Alcides Carneiro - HUAC, situado a Rua: Dr. Carlos Chagas, s/ n, São José, CEP: 58401 – 490, Campina Grande-PB, Tel: 2101 – 5545, E-mail: cep@huac.ufcg.edu.br/ huaccep@gmail.com.; Conselho Regional de Medicina da Paraíba e a Delegacia Regional de Campina Grande.

Campina Grande - PB, 07 de julho de 2021.

() Paciente / () Responsável

Testemunha 1 : _____
Nome / RG / Telefone

Testemunha 2 : _____
Nome / RG / Telefone

Responsável pelo Projeto:

Dra. Thaiseany de Freitas Rêgo - (84) 98709-1842 - Endereço profissional: Av. Sen. Salgado Filho, 3000, Lagoa Nova, Campus Universitário Central, Prédio Administrativo do CCSA, Departamento de Ciências Contábeis - Natal/RN, CEP 59078-970 - Endereço pessoal: Rua Desembargador Floriano Cavalcante, 600, Chateau Saint Emilion, apto. 402, Tirol - Natal/RN - CEP 59014-490.

Telefone para contato e endereço profissional do pesquisador responsável:

Leonardo Ribeiro Mendes - (83)99629-0507; (83)99375-5010 - Endereço Profissional:

Rodovia Antônio Mariz, BR 230 – km 466,5 CEP. 58.800.000 – Fazenda Cesário - Sousa-PB. Fone: (83) 3521-3250/3521-3251 – E-mail: ccjs@ufcg.edu.br

APÊNDICE C – RELATÓRIO TÉCNICO

UFCG

PROFIAP

FEV

2022

RELATÓRIO TÉCNICO

APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE NO CENTRO
DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CAMPINA GRANDE



RESUMO

A sustentabilidade ambiental tem cada vez mais assumido um papel estratégico nas organizações, e isso se deve entre outras razões, ao aumento dos problemas ambientais e ao consumo elevado dos recursos naturais. Nessa perspectiva, a adoção de práticas sustentáveis passou a ser observada com a finalidade de minimizar os problemas causados ao ambiente natural. A chamada Tecnologia da Informação Verde (TI-verde), foi então criada com esse propósito, centrando parte de seus esforços para reduzir os impactos ambientais causados ao planeta. Seguindo essa lógica, o presente estudo objetiva analisar quais os aspectos inerentes a adoção da TI-verde são observados no Centro de Ciências Jurídicas e Sociais (CCJS), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), e seu impacto na sustentabilidade ambiental da instituição. Para tanto, coube realizar um estudo de caso, com a aplicação de um questionário junto a equipe que atua, direta ou indiretamente, na gestão (vinte e oito respondentes) e no setor de TI (um respondente) do CCJS/UFCG, o que resultou em um total de vinte e nove respostas válidas, e a análise dos documentos institucionais que tratam sobre questões relacionadas ao meio ambiente. O questionário contemplou quesitos relacionados ao perfil dos respondentes, bem como sua percepção quanto a adoção da TI-verde e seu impacto na sustentabilidade ambiental. Os resultados indicam que apesar do CCJS-UFCG adotar uma parte significativa das práticas de TI elencadas no instrumento de pesquisa, estas encontram-se em diferentes estágios de desenvolvimento. Dentre as que mais se destacam estão a aquisição de equipamentos mais eficientes, a consolidação de impressoras/uso de multifuncionais, a terceirização de impressoras, o uso de videoconferência/teletrabalho e a digitalização de documentos, despontando como as práticas de TI Verde mais bem desenvolvidas, por outro lado, o uso de papel reciclado, a programação de computadores para desligar fora do turno de trabalho e a preferência por fornecedores verdes são as práticas de TI Verde menos desenvolvidas pela instituição. Observou-se também que a Orientação Ambiental em TI e a Orientação Governamental em TI exercem uma influência significativa e positiva sobre a implementação de Ações de TI Verde na instituição. Quanto ao impacto na sustentabilidade ambiental, os resultados apontam que a adoção da TI Verde exerce uma influência positiva e significativa sobre o Desempenho Ambiental e sobre a Imagem Institucional da organização. Já em relação ao Impacto Ambiental Negativo, a adoção da TI Verde se mostrou pouco significativa e eficaz. Por fim, esta pesquisa pode contribuir para que os gestores públicos e os gerentes do setor de TI se conscientizem cada vez mais da importância da adoção da TI Verde em suas organizações, tendo em vista os benefícios econômicos e os reflexos positivos na imagem institucional que a sua implementação acarreta, proporcionando também resultados satisfatórios quanto ao Desempenho Ambiental, de modo a preservar o meio ambiente e tornar suas atividades mais sustentáveis.

INSTITUIÇÃO

Universidade Federal de Campina Grande – campus de Sousa (CCJS).

SETOR

Núcleo de Tecnologia da Informação do CCJS.

PÚBLICO-ALVO DA INICIATIVA

Gestores de TI, Administradores, Diretores, servidores públicos e membros da comunidade acadêmica do CCJS-UFCG.

SITUAÇÃO-PROBLEMA

Em um mundo cada vez mais globalizado tornou-se imprescindível à utilização da Tecnologia da Informação (TI) aplicada aos negócios, o que tem contribuído para o seu desenvolvimento e expansão em diferentes ramos da economia. Por outro lado, o uso exacerbado da TI tem sido responsável por uma parte significativa dos problemas ambientais enfrentados pela sociedade atual (MURUSEGAN, 2010). Problemas estes que envolvem desde o consumo de papel e energia elétrica, até a emissão de gases poluentes, descarte do lixo eletrônico e de insumos não renováveis, utilizados nos meios de produção de computadores e periféricos (OZTURK *et al.*, 2011).

Com a adoção de uma relação diferenciada das organizações com o ambiente natural, tem-se observado uma maior preocupação com o desenvolvimento sustentável. Na área de TI, essa postura tem sido marcada pela redefinição de processos e utilização de tecnologias verdes, de modo a minimizar o impacto de suas atividades sobre o meio ambiente, seja por meio da redução do consumo de energia e da geração de resíduos (D'SOUZA, 2006).

Logo, quando as organizações de TI centram seus esforços neste sentido e se preocupam em adotar estratégias ou políticas voltadas à responsabilidade socioambiental ou a ecoconsciência nos negócios, tem-se a denominada Tecnologia da Informação Verde, ou TI-verde (MOLLA, 2009). O uso da TI-verde tem conquistado cada vez mais espaço no ambiente organizacional, uma vez que permite aos gestores se anteciparem aos problemas ambientais, que possam incorrer em custos ou danos a imagem institucional.

Como profissional da área de TI, lotado na Universidade Federal de Campina Grande e interessado em investigar qual era o nível de implementação da TI Verde na instituição e o seu impacto na sustentabilidade ambiental, resolvi realizar a presente pesquisa.

No entanto, como não seria viável gerar uma intervenção no contexto geral da UFCG, o Centro de Ciências Jurídicas e Sociais foi eleito como lócus do estudo, especialmente por:

- Ser o contexto onde atua o pesquisador, que é analista de tecnologia da informação lotado na Direção de Centro do CCJS desde 2012.

- Em seu cotidiano, a área de TI é responsável pelo gerenciamento de todas as atividades da instituição que envolvem recursos tecnológicos, processamento de dados e

informações, incluindo computadores, servidores, softwares, redes de computadores, e-mails e outras soluções.

- Entender que nessa realidade, os profissionais de TI assumem um papel fundamental ao contribuir significativamente com o meio ambiente à medida que adotam ações sustentáveis em seus locais de trabalho.

Para avaliar a adoção da TI Verde no CCJS-UFCG, fez-se uso do modelo conceitual abordado por San Martin (2018), o qual permite examinar quais aspectos referentes a política ambiental, expertise ambiental em TI, orientação ambiental em TI, monitoramento da TI-verde e orientação governamental, estão relacionados diretamente com o constructo de ações de TI-verde e, por consequência, afetam a sustentabilidade ambiental. Essa última contempla questões pertinentes ao desempenho ambiental, imagem institucional e impacto ambiental (positivo e negativo).

OBJETIVOS

Analisar quais os aspectos inerentes a adoção da TI-verde são observados no Centro de Ciências Jurídicas e Sociais (CCJS), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), e seu impacto na sustentabilidade ambiental da instituição.

Com isso, pretende-se contribuir para minimizar o impacto ambiental provocado pelas atividades de TI desenvolvidas no campus e proporcionar economia de recursos para a instituição através da redução de gastos com energia elétrica, papel, impressões e tonners.

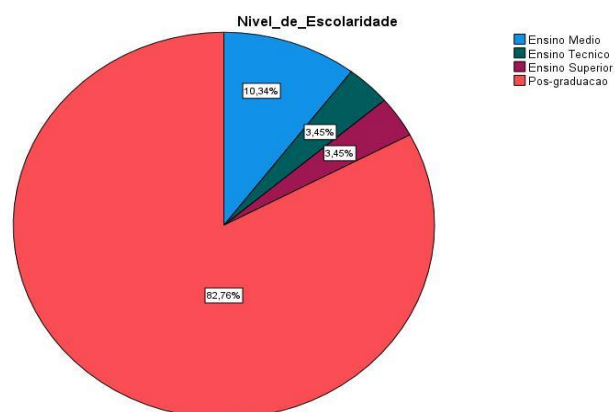
Para isso:

1. Os principais aspectos relacionados ao conceito de TI-verde que são adotados pelo CCJS-UFCG foram identificados;
2. Foram verificados os principais aspectos relacionados ao conceito de sustentabilidade ambiental que são observados na instituição;
3. Avaliou-se se a adoção da TI Verde contribui com a sustentabilidade ambiental da instituição;
4. Propôs-se um plano de ação para que o CCJS-UFCG amplie e melhore suas políticas institucionais de adoção de TI Verde.

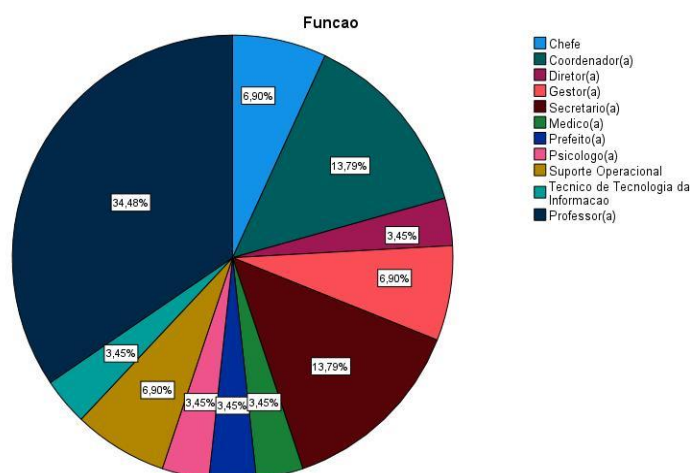
ANÁLISE/DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

Perfil dos participantes da pesquisa

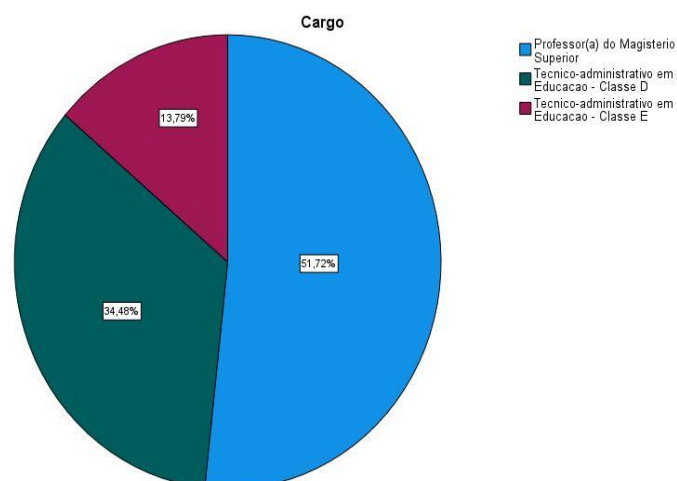
82,8% possuem Pós-graduação



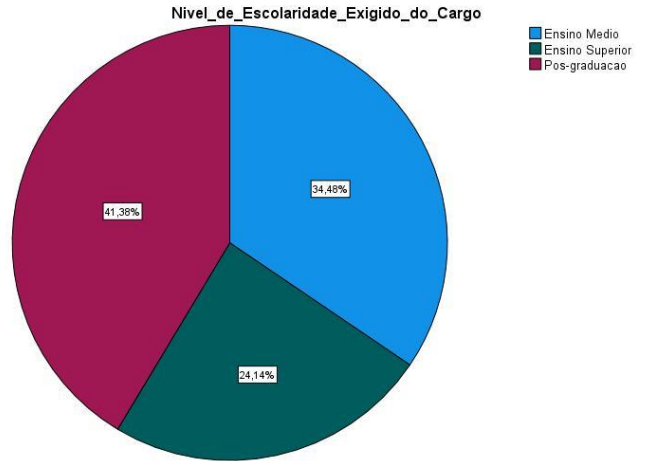
34,5% assumem função de docência



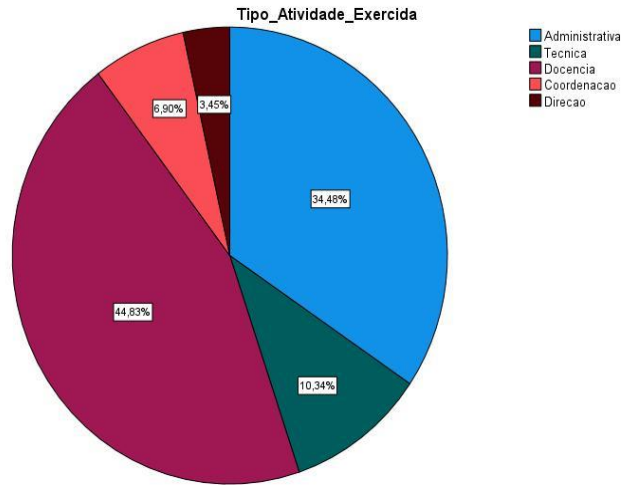
51,7% ocupam o cargo de Professor do Magistério Superior



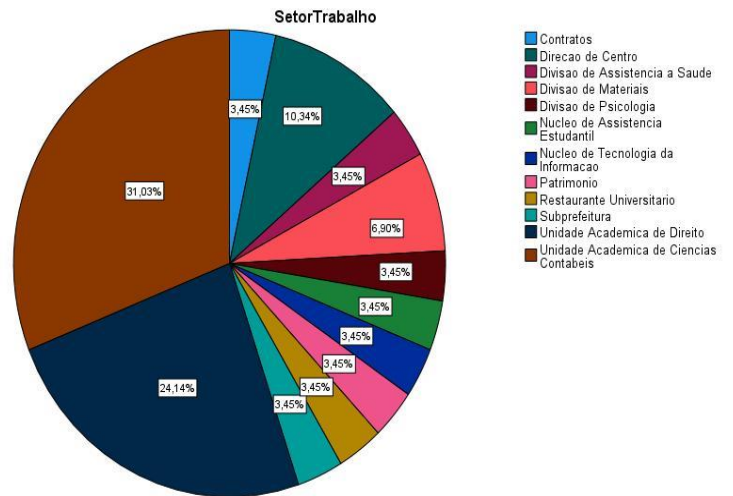
41,4% ocupam cargos que exigem Pós-graduação



34,5% exercem atividade Administrativa

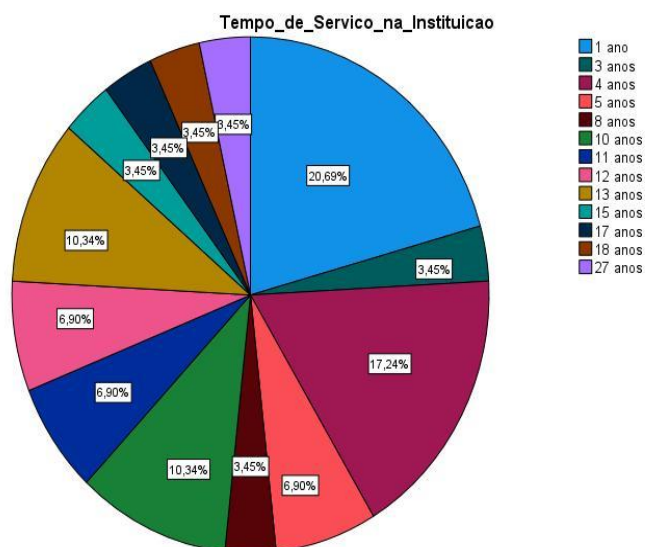


31% trabalham na Unidade Acadêmica de Ciências Contábeis e **24,14%** na Unidade Acadêmica de Direito



51,7% possuem 08 anos ou menos de tempo de serviço na instituição

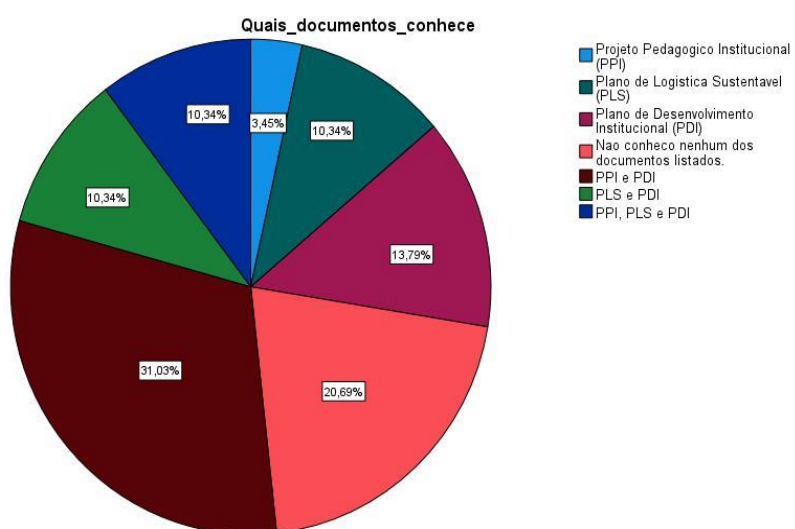
10,3% possuem 13 anos de tempo de serviço na instituição



10,3% conhecem os documentos PPI, PLS e o PDI

31,03% conhecem o PPI e o PDI

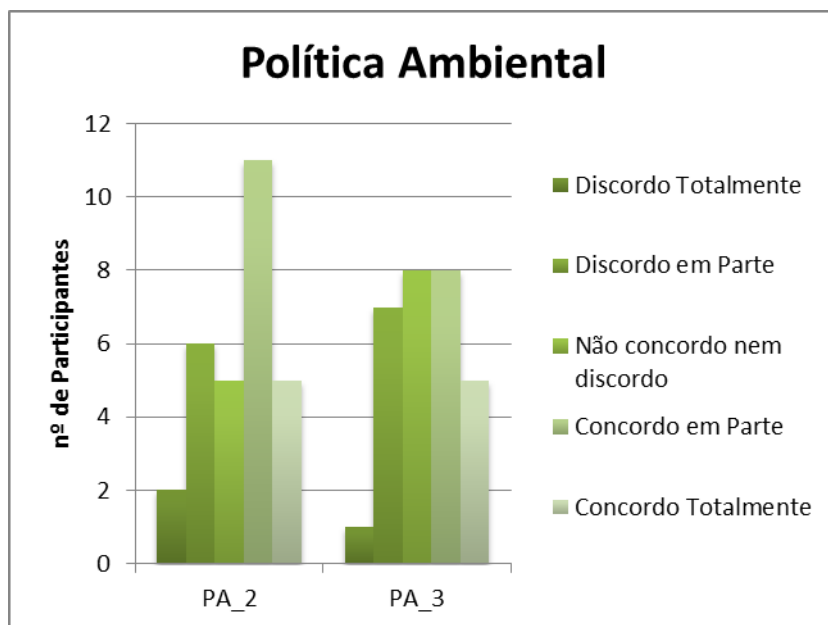
20,69% não conhecem nenhum dos documentos



Conceito de TI Verde

A pesquisa identificou que o CCJS-UFCG:

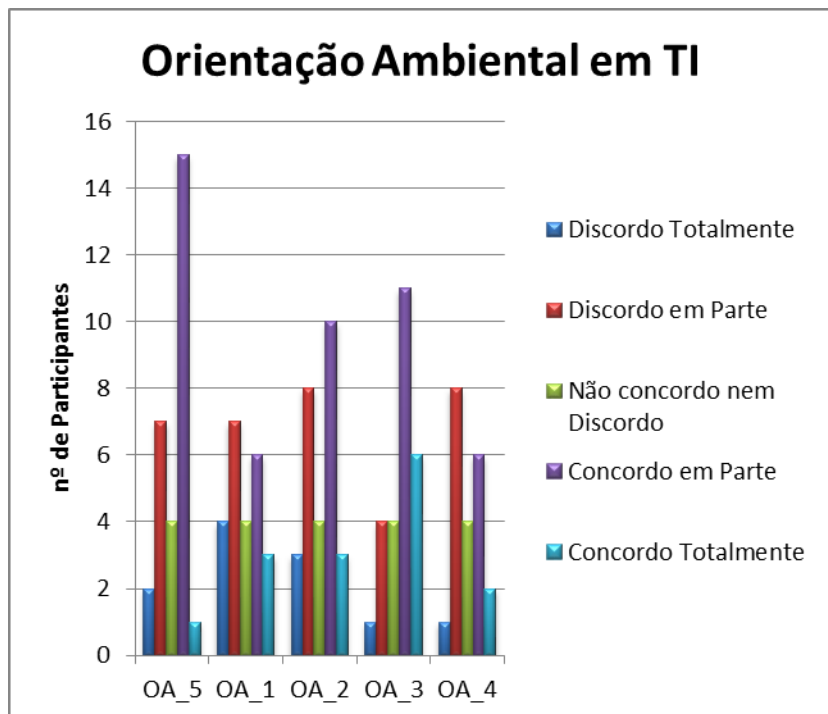
Adota estratégias e políticas para a utilização de recursos naturais (água, luz, papel)



Incentiva a reciclagem de produtos computacionais

Realiza comunicação constante para apagar a luz ao sair, usar o modo descanso e desligar o computador após o uso

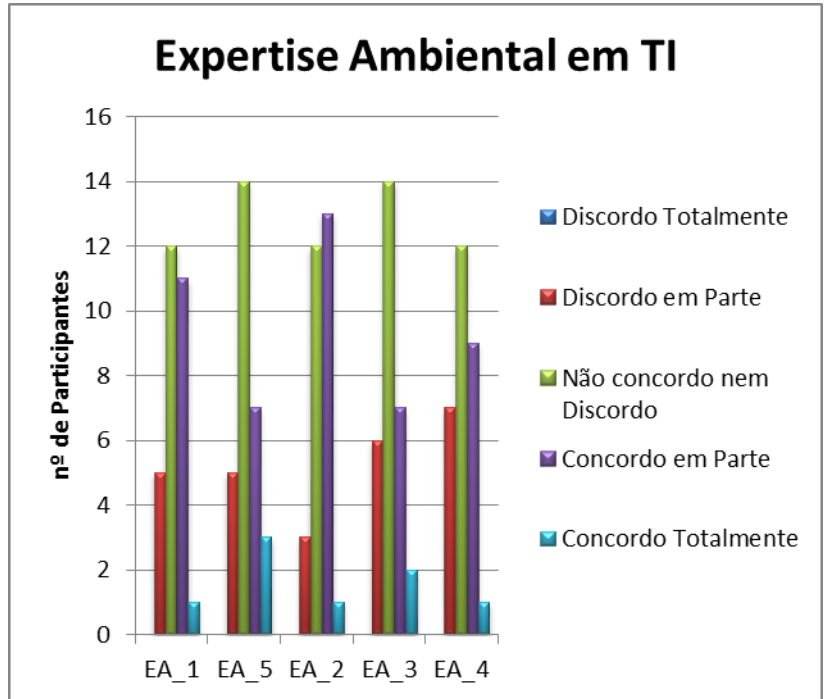
Faz recomendações aos funcionários de como economizar energia com os produtos computacionais



Tem conhecimento sobre como diferentes tecnologias computacionais podem funcionar de forma mais eficiente

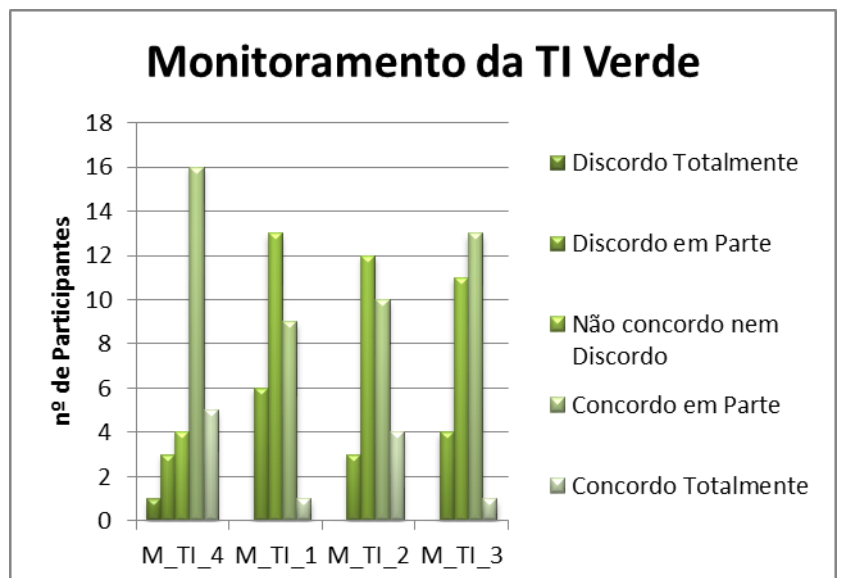
Busca novas formas de redução do consumo de energia dos produtos computacionais

Possui conhecimento sobre as tecnologias computacionais mais limpas e eficientes existentes no mercado



Controla a impressão de documentos realizado por servidores e funcionários terceirizados

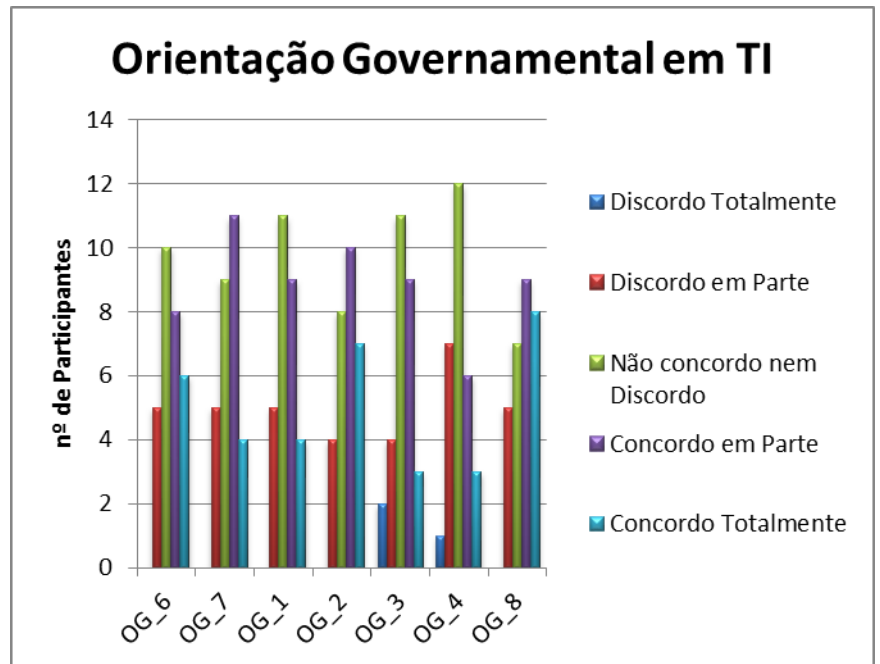
Gerencia o desempenho dos equipamentos computacionais



Tem conhecimento das legislações ambientais

Segue orientações e regulamentações para compras sustentáveis

Define suas ações de sustentabilidade observando possíveis sanções legais.

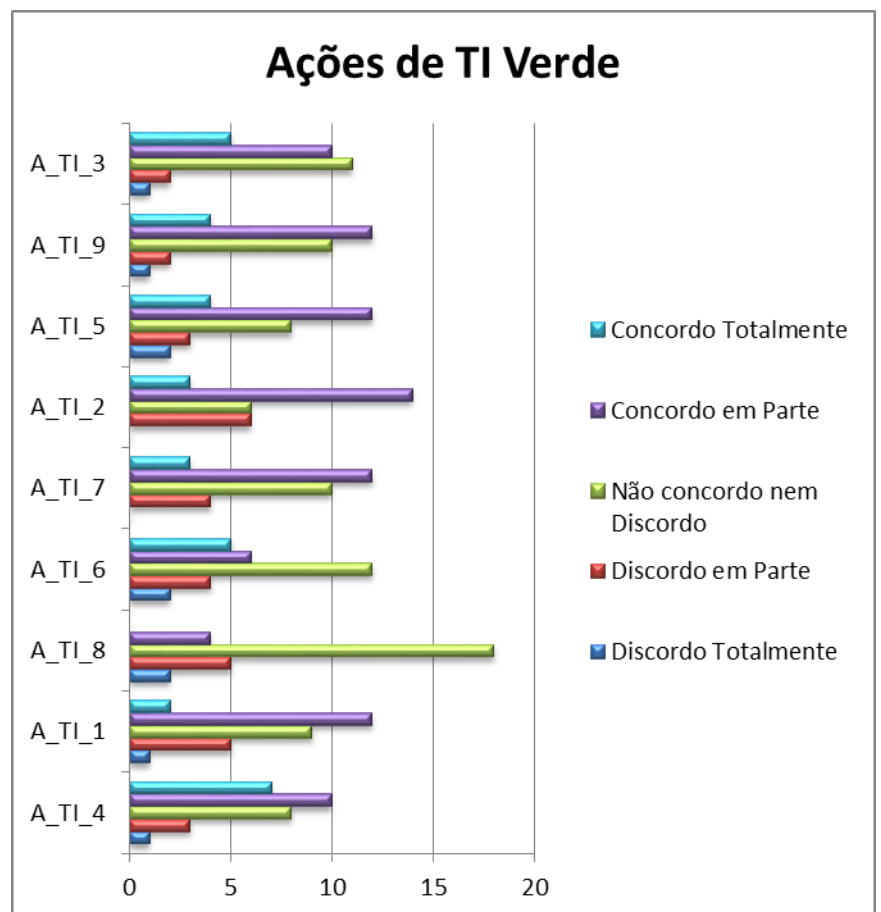


Implementa estratégias para melhor utilização dos produtos computacionais (função repouso, stand by, função hibernar, etc.)

Possui produtos computacionais eficientes em termos de energia

Adquire equipamentos computacionais com tecnologias que minimizam o dano ambiental

Imprime de forma consciente, avaliando a real necessidade de cada impressão



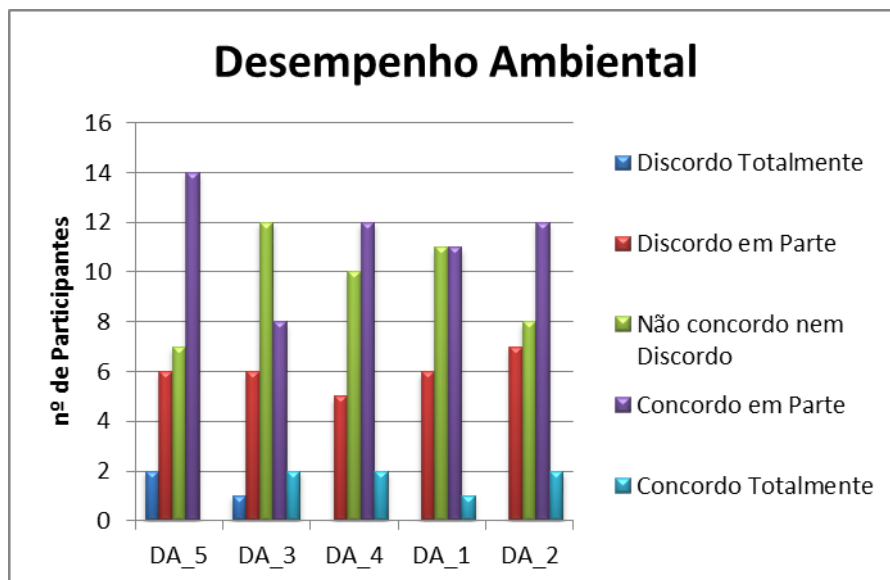
Faz remoção dos equipamentos computacionais que não estão em uso

Práticas de Sustentabilidade

A pesquisa identificou que:

Os esforços realizados pela instituição têm diminuído o impacto ambiental proporcionado pela TI

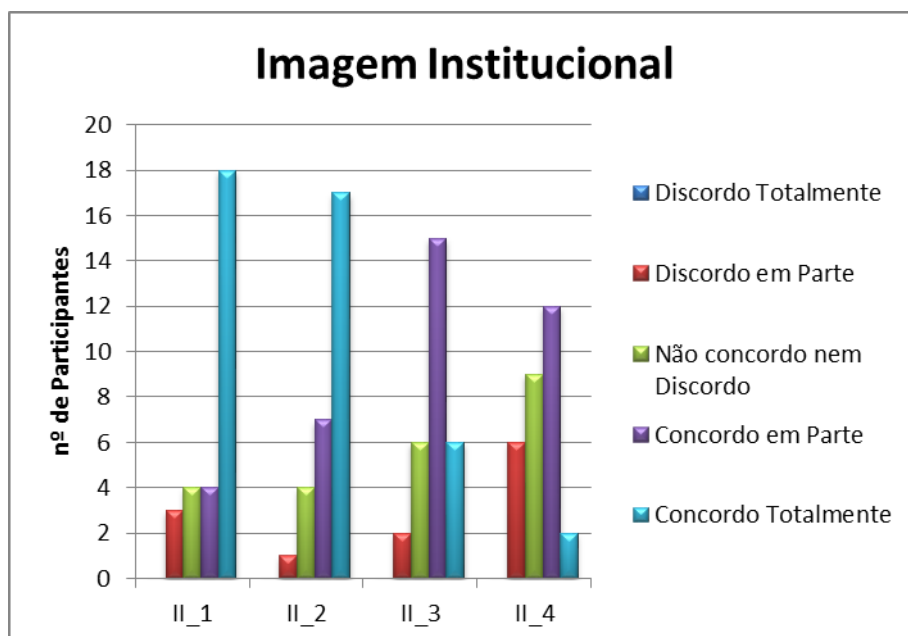
Os esforços realizados têm reduzido o desperdício das operações envolvendo equipamentos computacionais



O CCJS considera que a utilização de TIs mais limpas e eficientes ajuda a melhorar a reputação da instituição

A utilização de TIs mais limpas e eficientes ajuda a melhorar a imagem da instituição na sociedade

O CCJS valoriza a transmissão de uma imagem institucional preocupada com o meio ambiente



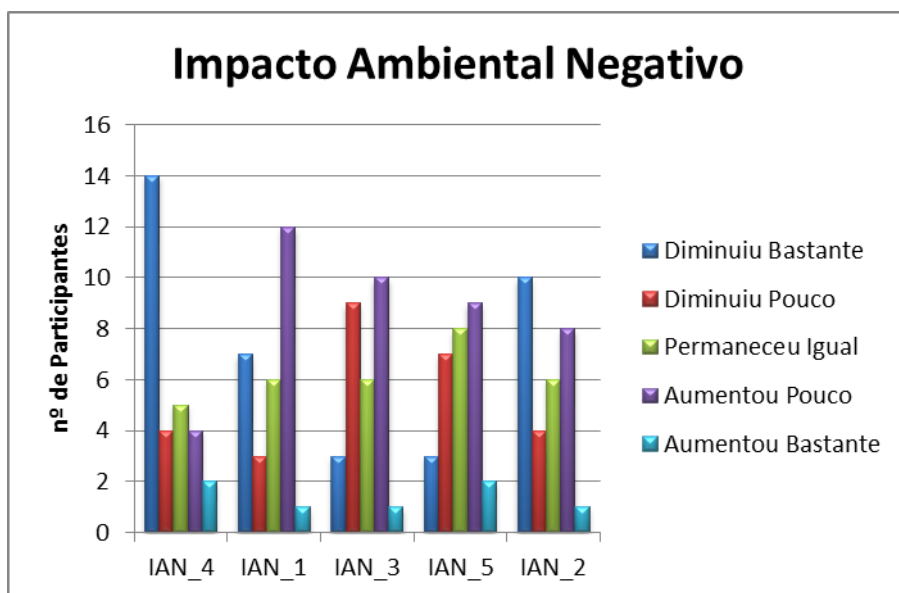
O CCJS é percebido como sendo uma instituição ambientalmente sustentável

A pesquisa identificou que o CCJS-UFCG, considerando a utilização de equipamentos de informática nos últimos seis meses:

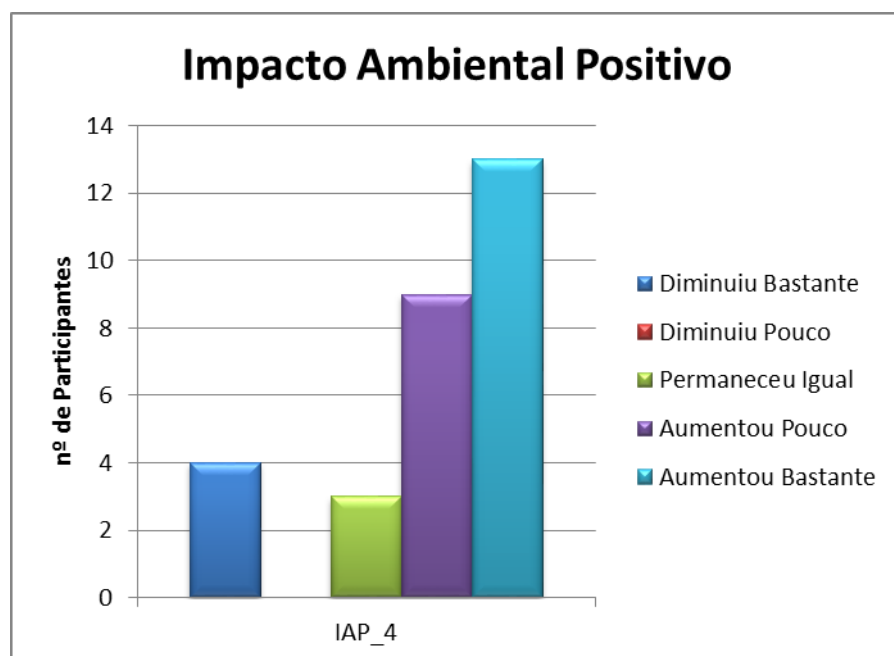
Diminuiu bastante o descarte de resíduos eletrônicos

Aumentou pouco o consumo de papel (com impressões)

Diminuiu bastante o consumo de energia (equipamentos de informática)



A instituição aumentou bastante a digitalização de documentos.



Hipóteses da Pesquisa

Quanto ao terceiro objetivo específico proposto, buscou-se avaliar se a adoção da TI-verde contribui com a sustentabilidade ambiental da instituição. Para tanto, foram realizados testes estatísticos para estimar e validar o modelo conceitual, bem como aceitar ou rejeitar as hipóteses da pesquisa.

Tabela 1 – Teste “t” student para as hipóteses de pesquisa

HIPÓTESES	“t” student	NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA	RESULTADO
H ₁ : A política ambiental tem uma influência positiva nas Ações de TI-verde.	0,640	NS	Rejeitada
H ₂ : A orientação ambiental tem uma influência positiva nas Ações de TI-verde.	2,287	**	Aceita
H ₃ : A expertise ambiental tem uma influência positiva nas Ações de TI-verde.	0,864	NS	Rejeitada
H ₄ : O monitoramento da TI-verde tem uma influência positiva nas Ações de TI-verde.	0,957	NS	Rejeitada
H ₅ : A orientação governamental tem uma influência positiva nas Ações de TI-verde.	2,011	**	Aceita
H ₆ : As ações de TI-verde tem uma influência positiva na Sustentabilidade Ambiental.	14,104	***	Aceita

Fonte: Dados da pesquisa de campo (2021).

Nota: NS = não significativo. * $p < 0,10$. ** $p < 0,05$. *** $p < 0,01$.

O estudo destaca que das seis hipóteses discutidas e apresentadas no referencial teórico-empírico, três são rejeitadas por não exibirem significância estatística, e três são aceitas. Logo, constata-se que nem todos os elementos apontados como variáveis que mediam ou influenciam, direta ou indiretamente, as Ações de TI Verde, o Desempenho Ambiental, a Imagem Institucional e o Impacto Ambiental Negativo, contribuem para a sua implementação. O que pode ser compreendido pela natureza das instituições públicas, que são organizações cujas atividades estão sujeitas a determinação legal e normativa.

Analisando a hipótese H_1 , que observa se a política ambiental tem uma influência positiva nas Ações de TI Verde, constata-se que a mesma é rejeitada. Refletindo sobre esse ponto, conclui-se que a política ambiental estabelecida pela Direção do CCJS-UFCG não exerce influência significativa no comportamento dos funcionários em relação a adoção de ações de TI Verde.

O estudo da hipótese H_2 , que avalia se a orientação ambiental tem uma influência positiva nas Ações de TI-verde, é confirmada para um nível de significância de 0,05. Logo, conclui-se que o nível de envolvimento e desenvolvimento de atividades de gestão ambiental no CCJS-UFCG é significativo, o que impacta positivamente na implementação de ações de TI Verde.

Avaliando a hipótese H_3 , que investiga se a expertise ambiental tem uma influência positiva nas Ações de TI-verde, verifica-se que a mesma é rejeitada. Dessa maneira, pode-se concluir que mesmo que a equipe de TI do CCJS-UFCG se mantenha atualizada e procure constantemente por novos conhecimentos e soluções tecnológicas para minimizar os danos ambientais, essas iniciativas pouco influenciarão a adoção da TI Verde na instituição.

A hipótese H_4 , que mede se o monitoramento da TI-verde tem uma influência positiva nas Ações de TI-verde, também é rejeitada. Isso significa que o desenvolvimento de indicadores de desempenho, utilizando ferramentas de medição e controle de consumo, não exercem uma influência significativa para a implementação de ações de TI Verde no CCJS-UFCG.

O exame da hipótese H_5 , que verifica se a orientação governamental tem uma influência positiva nas Ações de TI-verde, é ratificada para um nível de significância de 0,05. A partir desse resultado, conclui-se que as leis, os regulamentos e as normas governamentais exercem influência significativa para a implementação de ações de TI Verde no CCJS-UFCG.

A análise da hipótese H_6 , que examina se as ações de TI-verde tem uma influência positiva na Sustentabilidade Ambiental, também é confirmada para um nível de significância de 0,01. Logo, à medida que novas ações de TI Verde são implementadas pelo CCJS-UFCG, maior será o impacto positivo para o meio ambiente, contribuindo assim para a melhoria do seu desempenho ambiental e da sua imagem institucional.

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

O plano de ação escolhido para o presente trabalho foi a elaboração de um modelo de Sistema de Gestão Ambiental – SGA, para o Centro de Ciências Jurídicas e Sociais, a partir de uma metodologia de cinco etapas.

A primeira etapa consiste na realização de uma pesquisa bibliográfica sobre o tema.

A segunda etapa consiste na realização de uma pesquisa documental sobre a instituição pesquisada. Neste estudo, foram analisados documentos como o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), o Plano de Logística Sustentável (PLS) e a Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P).

A terceira etapa consiste na coleta de dados. Como técnica de coleta de dados, esta pesquisa utilizou-se da aplicação de questionário a fim de obter um melhor diagnóstico das ações de TI Verde implementadas pela instituição.

A quarta etapa consiste no planejamento. O planejamento pode ser subdividido em 05 (cinco) subetapas: a) implementar práticas de TI voltadas à melhoria contínua dos processos; b) beneficiar as partes interessadas (comunidade acadêmica, fornecedores, comunidade) por meio de práticas ambientais estabelecidas; c) estimular práticas de sustentabilidade ambiental na área de TI, de forma dinâmica e evolutiva; d) monitorar o desempenho do SGA por meio do estabelecimento de objetivos e metas, realizando acompanhamento permanente dos resultados, por meio de programas de gestão; e) atender a legislação ambiental e as normativas da instituição sobre o tema.

A quinta etapa consiste na realização de ações de melhoria na gestão, durante o desenvolvimento e avaliação do sistema, constituindo-se, assim, em uma implementação progressiva de curto, médio e longo prazo. Nessa etapa, deverá ser definido o escopo do sistema, ou seja, as condições e os limites do SGA. Nesse contexto, a instituição poderá definir esses limites, podendo aplicá-lo para toda a organização ou somente para uma parte dela.

RESPONSÁVEL/CONTATO

Leonardo Ribeiro Mendes

e-mail: leonardo.cid@gmail.com

Prof^ª. Dr^ª. Thaiseany de Freitas Rêgo

e-mail: thaiseany@hotmail.com

Prof^ª. Dr^ª. Maria de Fátima Nóbrega Barbosa

e-mail: mfnobregabarbosa@gmail.com

Sousa-PB, 17 de fevereiro de 2022

REFERÊNCIAS

D'SOUZA, C.; et al. Green products and corporate strategy: an empirical investigation. **Society and Business Review**, v. 1, n. 2, 2006, p. 144-157.

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. Organizational Motivations for Green IT: Exploring Green IT Matrix and Motivation Models. **PACIS 2009 Proceedings**, 2009.

MURUGESAN, S. **Harnessing green IT**: principles and practices. *IT Professional*, 10(1), 24-33. DOI: 10.1109/MITP.2008.10, 2008.

MURUGESAN, S. **Making IT green**. *IEEE IT Professional*, 12(2), 4-5, 2010

OZTURK, A. et. al. Green ICT (Information and Communication Technologies): a review of academic and practitioner perspectives. **International Journal of eBusiness and eGovernment Studies**, 3(1), 1-16, 2011.

SAN MARTIN, A. S. **Adoção da TI verde em organizações públicas federais no Rio Grande do Sul e o seu impacto na sustentabilidade ambiental**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-graduação em Administração, Rio Grande/RS, 2018.

APÊNDICE D – PLANO DE AÇÃO

UFCG

PROFIAP

FEV

2022

PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS PARA ADOÇÃO DA TI VERDE NO CCIS/UECG



INTRODUÇÃO

Fruto da pesquisa intitulada “APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE NO CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE” realizada pelo servidor Leonardo Ribeiro Mendes que exerce suas atividades na Direção de Centro, mais especificamente no Núcleo de Tecnologia da Informação – NTI, do campus Sousa-PB, a presente proposta surgiu a partir da experiência profissional como Analista de Tecnologia da Informação deste Centro, onde foi possível acompanhar o desenvolvimento das atividades e serviços de TI e identificar que algumas práticas adotadas pela instituição contribuem significativamente para o consumo elevado de recursos, como o gasto excessivo de energia elétrica, papel, impressões, e a produção e descarte incorreto do lixo eletrônico.

O interesse em realizar um diagnóstico da instituição quanto à adoção de práticas de TI ambientalmente sustentável, de modo a contribuir com a sua imagem institucional e desempenho ambiental, aliada a participação em um mestrado profissional que tem como objetivo colaborar para aumentar a produtividade e a efetividade das organizações públicas e disponibilizar instrumentos, modelos e metodologias que sirvam de referência para a melhoria da gestão pública, foram fatores que ensejaram a elaboração da presente proposta. Com estas perspectivas e diante dos benefícios financeiros, sociais e ambientais que a sua adoção acarreta, espera-se que as recomendações formuladas sirvam de apoio para ampliar ou melhorar as políticas ambientais de uso da TI Verde no âmbito do CCJS/UFCG.

CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO

A sustentabilidade ambiental tem cada vez mais assumido um papel estratégico nas organizações. Em um mundo cada vez mais globalizado tornou-se imprescindível à utilização da tecnologia da informação (TI) aplicada aos negócios, o que tem contribuído para o seu rápido desenvolvimento e expansão. Por outro lado, o crescente uso da TI tem sido responsável por uma parte significativa dos problemas ambientais enfrentados pela sociedade moderna. Problemas estes que envolvem desde o consumo elevado de papel e energia elétrica, até a emissão de gases poluentes, descarte do lixo eletrônico e de insumos não renováveis, provenientes da produção de computadores e periféricos.

Nesse contexto, as Instituições Federais de Ensino Superior, como é o caso da UFCG, têm procurado regulamentar políticas ambientais e implementar ações na área de TI que minimizem o impacto ambiental de suas atividades. No Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2020-2024, a UFCG prevê ações com vistas a informatizar todos os seus processos internos, digitalizar todos os documentos institucionais e sistematizar o desfazimento dos bens inservíveis.

De maneira semelhante, o Plano de Logística Sustentável (PLS) desenvolvido pela instituição realiza um diagnóstico dos processos institucionais e propõe um conjunto de práticas preventivas e corretivas em prol da eficiência, transparência e sustentabilidade no uso dos recursos públicos (PLS/UFCG, 2020, p. 4). Dentre os problemas identificados pelo PLS que envolvem a área de TI, destacam-se: a produção e o descarte incorreto do lixo eletrônico; a insuficiência de práticas eficientemente energéticas; poucas campanhas de conscientização quanto ao uso eficiente e sustentável de energia; gasto elevado de energia elétrica; a falta de regulamentação interna para o desfazimento de bens; pouco interesse da instituição quanto ao incentivo e ao uso do sistema de logística reversa; ausência de uma agenda permanente de educação ambiental; práticas de sustentabilidade temporárias e isoladas; ausência de salas e infraestrutura de videoconferência.

Assim, se faz necessário adotar um plano de ação, que permita tanto ao CCJS/UFCG, como aos demais centros vinculados a UFCG, ampliar ou melhorar suas políticas institucionais de uso da TI Verde.

OBJETIVOS DA INICIATIVA

O objetivo dessa iniciativa está vinculado aos objetivos e resultados da pesquisa de campo abaixo apresentados:

1. Identificar quais os principais aspectos relacionados ao conceito de TI Verde são adotados pela instituição;
2. Verificar quais os principais aspectos relacionados ao conceito de sustentabilidade ambiental são observados na instituição;
3. Avaliar se a adoção da TI Verde contribui com a sustentabilidade ambiental da instituição;
4. Propor um plano de ação que permita ao CCJS/UFCG ampliar ou melhorar suas políticas institucionais de adoção de TI Verde.

Dessa maneira, pretende-se propor uma série de ações a fim de fortalecer e otimizar a adoção da TI Verde no CCJS/UFCG, de modo a minimizar o impacto ambiental de suas atividades e ao mesmo tempo proporcionar economia de recursos através da redução de gastos com energia elétrica, papel, impressões e tonners.

E ainda assim, conscientizar cada vez mais os gestores públicos da importância da adoção da TI Verde em suas organizações, tendo em vista os benefícios econômicos e os reflexos positivos na imagem institucional que a sua implementação acarreta, proporcionando também resultados satisfatórios quanto ao Desempenho Ambiental, de modo a preservar o meio ambiente e tornar mais sustentável o desenvolvimento de suas atividades.

PROPOSTAS

01. Criar uma resolução a fim de regulamentar a Política Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande.
02. Estabelecer parcerias com outras instituições/empresas que têm preocupações ambientais.
03. Estabelecer uma agenda permanente de educação ambiental.
04. Melhorar o gerenciamento do consumo de energia das diferentes tecnologias computacionais.
05. Implementar e fortalecer programas de gestão que visam a sustentabilidade e cuidado com o meio ambiente (ex. A3P, Explanada Sustentável).
06. Regulamentar o descarte/doação de produtos eletrônicos obsoletos ou inservíveis.
07. Capacitar os servidores técnicos para os novos modelos de licitação sustentável.
08. Implantar um sistema para gerenciamento e controle de impressões.
09. Configurar os computadores da instituição de maneira a otimizar o consumo de energia (ativar as funções repouso, stand by e hibernar).
10. Promover periodicamente campanhas de conscientização sobre o uso ambientalmente sustentável da TI.
11. Mensurar e acompanhar permanentemente o consumo dos recursos (energia, papel, tonner), a produção e o descarte do lixo eletrônico.
12. Avaliar permanentemente os resultados da política ambiental e promover os ajustes necessários.
13. Implantar um Sistema de Gestão Ambiental - SGA.

PROPOSTA 01

Criar uma resolução a fim de regulamentar a Política Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande.

OBJETIVO

Normatizar a política ambiental da instituição.

EXECUTOR

Reitoria da UFCG.

FORMA

Criar uma resolução ambiental a nível institucional elencando os principais aspectos a serem observados pelos servidores e alunos da instituição.

**RESULTADOS
PRETENDIDOS**

Alinhar as práticas institucionais com a proteção ao meio ambiente.

Reduzir o impacto ambiental e proporcionar economia de recursos.

Fortalecer a imagem de instituição ambientalmente sustentável.

PROPOSTA 02

Estabelecer parcerias com outras instituições/empresas que têm preocupações ambientais.

OBJETIVO

Promover o intercâmbio de idéias e de soluções já implementadas com sucesso em suas instituições.

EXECUTOR

Direção de Centro do CCJS/UFCG.

FORMA

Estabelecer convênios, visitas técnicas, palestras e eventos entre as instituições parceiras.

**RESULTADOS
PRETENDIDOS**

Fortalecer a política ambiental da instituição.

Facilitar a implementação de soluções já testadas em outras instituições.

Diminuir os custos de implementação.

PROPOSTA 03

Estabelecer uma agenda permanente de educação ambiental.

OBJETIVO

Conscientizar os servidores e a comunidade acadêmica sobre a importância da adoção de práticas de TI ambientalmente sustentáveis.

EXECUTOR

Direção de Centro do CCJS/UFCG; docentes e técnico-administrativos da instituição.

FORMA

Promover permanentemente reuniões, palestras, eventos e congressos sobre o tema.

**RESULTADOS
PRETENDIDOS**

Criar uma cultura organizacional alinhada com os preceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável.

Diminuir o consumo de papel, impressões e energia elétrica.

PROPOSTA 04

Melhorar o gerenciamento do consumo de energia das diferentes tecnologias computacionais.

OBJETIVO

Reduzir os gastos/desperdícios com energia elétrica proveniente do mau uso dos equipamentos computacionais.

EXECUTOR

Setor de TI e servidores do CCJS/UFCG.

FORMA

Desligar o computador, o monitor e o estabilizador quando não estiver em uso.

Otimizar as configurações de energia do computador.

**RESULTADOS
PRETENDIDOS**

Reduzir o consumo de energia elétrica proveniente do mau uso dos equipamentos computacionais.

Economia financeira.

PROPOSTA 05

Implementar e fortalecer programas de gestão que visam a sustentabilidade e cuidado com o meio ambiente (ex. A3P, Explanada Sustentável).

OBJETIVO

Estimular as instituições públicas a implementarem práticas de sustentabilidade.

EXECUTOR

Direção e comunidade acadêmica do CCJS/UFCG.

FORMA

Identificar as principais ações a serem adotadas pela instituição.

Criar um Comitê Gestor para acompanhar a implementação.

**RESULTADOS
PRETENDIDOS**

Melhorar o desempenho ambiental da instituição.

Fortalecer a imagem institucional.

Diminuir o consumo de papel, impressões e energia.

PROPOSTA 06

Regulamentar o descarte/doação de produtos eletrônicos obsoletos ou inservíveis.

OBJETIVO

Realizar o descarte adequado do lixo eletrônico.

Diminuir a poluição do meio ambiente.

EXECUTOR

Reitoria da UFCG e Direção do CCJS.

FORMA

Estabelecer os critérios e a forma para realizar o descarte e a doação dos produtos obsoletos e inservíveis.

Capacitar os servidores para operacionalizar o processo.

RESULTADOS

Diminuir a quantidade de equipamentos obsoletos/inservíveis na instituição.

PRETENDIDOS

Promover o reuso e o descarte adequado dos equipamentos eletrônicos.

PROPOSTA 07

Capacitar os servidores técnicos para os novos modelos de licitação sustentável.

OBJETIVO

Oferecer capacitação para os servidores e fiscais.
Adotar os critérios de sustentabilidade exigidos para as licitações públicas.

EXECUTOR

Direção do CCJS/UFCG.

FORMA

Ministrar cursos sobre a legislação ambiental e sobre a instrumentalização do processo.

**RESULTADOS
PRETENDIDOS**

Realizar as licitações de acordo com os critérios de sustentabilidade exigidos pela norma.
Priorizar a aquisição de equipamentos eficientemente energéticos e menos poluentes.

PROPOSTA 08

Implantar um sistema para gerenciamento e controle de impressões.

OBJETIVO

Melhorar a gestão e o controle das impressões utilizadas pelos servidores da instituição.

EXECUTOR

Direção de Centro e Setor de TI do
CCJS/UFCG.

FORMA

Aquisição de software para controle de impressões.

Contratação do serviço junto a empresa de Outsourcing.

**RESULTADOS
PRETENDIDOS**

- Diminuir o desperdício de recursos com impressão e papel.

- Sistematizar o controle de impressões.

PROPOSTA 09

Configurar os computadores da instituição de maneira a otimizar o consumo de energia (ativar as funções repouso, stand by e hibernar).

OBJETIVO

Ativar as configurações de economia de energia nos equipamentos computacionais.

EXECUTOR

Setor de TI do CCJS/UFCG.

FORMA

Inserir as configurações de economia de energia ao realizar as manutenções periódicas nos equipamentos computacionais.

RESULTADOS**PRETENDIDOS**

- Diminuir o desperdício de energia elétrica ocasionado pelo mau uso dos computadores.
- Melhorar o desempenho ambiental da instituição.

PROPOSTA 10

Promover periodicamente campanhas de conscientização sobre o uso ambientalmente sustentável da TI.

OBJETIVO

Estimular a adoção de práticas sustentáveis na área de TI a partir da realização de campanhas de conscientização.

EXECUTOR

Direção de Centro e Setor de TI do CCJS/UFCG.

FORMA

Realizar reuniões, eventos e palestras com a participação da comunidade acadêmica.

Fixar mensagens educativas nos canais digitais e nos ambientes organizacionais.

RESULTADOS

Conscientizar a comunidade acadêmica sobre a importância da adoção de práticas de TI Verde.

PRETENDIDOS

Criar uma cultura organizacional que priorize o meio ambiente.

PROPOSTA 11

Mensurar e acompanhar permanentemente o consumo dos recursos (energia, papel, tonner), a produção e o descarte do lixo eletrônico.

OBJETIVO

Gerenciar os resultados das políticas ambientais e das práticas de TI Verde adotadas pela instituição.

EXECUTOR

Direção de Centro e Setor de TI do
CCJS/UFCG.

FORMA

Implantar um Sistema de Gestão Ambiental.
Realizar mensalmente o acompanhamento dos gastos com papel, energia e impressões.

**RESULTADOS
PRETENDIDOS**

Otimizar a gestão dos recursos (papel, energia, impressão).

Mensurar os resultados da política ambiental.

PROPOSTA 12

Avaliar permanentemente os resultados da política ambiental e promover os ajustes necessários.

OBJETIVO

Examinar a eficácia da política ambiental adotada pela instituição.

EXECUTOR

Direção de Centro do CCJS/UFCG.

FORMA

Extrair relatórios e planilhas do SGA com o cálculo dos custos e do consumo dos recursos.

Identificar os pontos positivos e negativos de cada ação a partir da análise dos resultados.

RESULTADOS

PRETENDIDOS

Ampliar ou melhorar a política ambiental da instituição.

Melhorar o desempenho ambiental e fortalecer a imagem institucional.

PROPOSTA 13

Implantar um Sistema de Gestão Ambiental - SGA.

OBJETIVO

Sistematizar e otimizar a gestão ambiental na instituição.

EXECUTOR

Direção de Centro e Setor de TI do
CCJS/UFCG.

FORMA

Realizar licitação para aquisição do SGA.

Implantação do SGA pelo setor de TI.

Capacitação dos servidores para uso da ferramenta.

**RESULTADOS
PRETENDIDOS**

Facilitar a administração e o controle das informações referentes a política ambiental.

Dar visibilidade aos resultados das práticas ambientais adotadas pela instituição.

CONCLUSÃO

As proposições apresentadas resultam da análise das respostas dos participantes da pesquisa intitulada “APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE NO CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE”, da experiência e atuação do pesquisador na área de TI, amparadas pela literatura e por estudos nacionais e internacionais realizados sobre o tema.

O objetivo é colaborar para que a UFCG adote cada vez mais práticas de TI Verde em suas atividades, tendo em vista os benefícios econômicos e os reflexos positivos na imagem institucional que a sua implementação acarreta, proporcionando também resultados satisfatórios quanto ao Desempenho Ambiental, contribuindo assim para a proteção e preservação do meio ambiente.

RESPONSÁVEL/CONTATO

Leonardo Ribeiro Mendes

Analista de Tecnologia da Informação – CCJS/UFCG

e-mail: leonardo.cid@gmail.com

Tel: (83)99629-0507

Prof^a. Dr^a. Thaiseany de Freitas Rêgo

Docente do PROFIAP/UFERSA

e-mail: thaiseany@hotmail.com

Tel: (84)98709-1842

Prof^a. Dr^a. Maria de Fátima Nóbrega Barbosa

Docente do PROFIAP/UFCG

e-mail: mfnobregabarbosa@gmail.com

Tel: (83)99981-0266