



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

PAULO ALBERTO GONÇALVES LINS

TDIC Verde: Análise de iniciativas e práticas adotadas no Instituto Federal do
Amazonas - *Campus Humaitá*

Recife
2020

PAULO ALBERTO GONÇALVES LINS

TDIC Verde: Análise de iniciativas e práticas adotadas no Instituto Federal do Amazonas - *Campus Humaitá*

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação.

Área de concentração: Sistema de Informação

Orientador (a): Prof^a. Dr.^a Patricia Cabral de Azevedo Restelli.

Recife
2020

Catálogo na fonte
Bibliotecária Monick Raquel Silvestre da S. Portes, CRB4-1217

L759t Lins, Paulo Alberto Gonçalves
TDIC verde: análise de iniciativas e práticas adotadas no Instituto Federal do Amazonas – Campus Humaitá / Paulo Alberto Gonçalves Lins. – 2020.
163 f.: il., fig., tab.

Orientadora: Patrícia Cabral de Azevedo Restelli.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CIn, Ciência da Computação, Recife, 2020.
Inclui referências e apêndices.

1. Sistema de informação. 2. Sustentabilidade. I. Restelli, Patrícia Cabral de Azevedo (orientadora). II. Título.

004

CDD (23. ed.)

UFPE - CCEN 2020 - 191

Paulo Alberto Gonçalves Lins

**TIC Verde: Análise de iniciativas e práticas adotadas no
Instituto Federal do Amazonas – Campus Humaitá**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Ciência da Computação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre Profissional em 14 de julho de 2020.

Aprovado em: 14/07/2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Hermano Perrelli de Moura
Centro de Informática / UFPE

Prof. Bruno Freitas Gadelha
Universidade Federal do Amazonas

Profa. Patrícia Cabral de Azevedo Restelli Tedesco
Centro de Informática / UFPE
(Orientadora)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Deus que me deu esta oportunidade de conseguir um tão almejado sonho, mas que torna minha vida mais divertida com tantas invisíveis e sufocantes lágrimas que me ensinaram a nadar através dos dias. À minha esposa Adriane Fernandes do Nascimento, que sempre esteve aqui apesar de eu ser eu, por revisar incansavelmente meus escritos. Aos meus pais José Alberto dos Santos Lins e Marilene Gonçalves Lins, pela confiança, exemplo e ensinamentos que me trouxeram aqui independentemente das minhas limitações. A minha irmã Rafaella Threzea G. Lins, sobrinhas (Luiza, Sophia e Manuelle) e familiares pelos encantadores, agitados e agradáveis domingos em família. Aos meus sogros Ozaira Fernandes do Nascimento e Francisco Sobrinho do Nascimento por me receberem tão bem em todas as idas à sua casa e por tantas refeições dedicadas com tamanho carinho e amor. Aos meus avôs apesar de não estarem aqui, mas me fortaleceram em dias de luta. Aos meus tios Fleber, Flávio, Fernando e minha querida tia Marlene Gonçalves pelos incentivos em todas minhas semanas de aula. Ao campus IFAM/Lábrea que custeou inicialmente minhas passagens e diárias ao longo do curso. À minha orientadora Patrícia Cabral de Azevedo Restelli Tedesco pela incrível recepção dada a primeira vista e acolhida nos dias que se seguiram até o fim deste trabalho bem como por sua paciente e agradável orientação, além de Joelma França uma pessoa alegre, educada que sempre que foi possível com sua gentileza nos recebeu na secretaria do curso e nos ajudou em todos os momentos. À turma do MPROF 2018 em Gestão que se mostrou uma família com quem contamos nos mais diversos momentos de necessidade, em especial ao Marcelo Rosas, Gabriel Clavilla e Raimundo Fagner, Fabiana Cardoso, Marcos Rogério e Leonardo Damin parceiros em vários trabalhos. Por fim agradeço a todos que me rodeiam e fizeram dessa minha jornada, um pouco da sua, que a força sempre esteja com vocês.

“O emprego das práticas de TI verde nas organizações se estendem além das vantagens financeiras, visam também a preservação do meio ambiente” (LUNARDI;SIMÕES; FRIO, 2014, p. 4)

RESUMO

A temática da sustentabilidade ambiental vem ganhando força principalmente devido às necessidades de utilização de cada vez mais recursos de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) por parte das pessoas em suas atividades do dia-a-dia. No mundo dos negócios não é diferente, tal, aspecto tem sido reconhecido pelas organizações como estratégias essenciais para o seu crescimento econômico. Organizações preocupadas com o meio ambiente buscam inserir em seus processos internos soluções criativas, que reduzam a quantidade de resíduos gerados por suas atividades. Diversas delas se empenham em realizar iniciativas sustentáveis que agreguem a sua organização uma imagem transparente perante a sociedade e governos. Neste cenário de desenvolvimento sustentável, as organizações tendem a se moldar para atender às atuais necessidades do seu consumidor, esta tendência se mostra evidente nas práticas de tecnologia da informação e comunicação (TIC), emergindo o conceito de TIC Verde (Green ICT) que aperfeiçoa o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) para uma gestão sustentável das operações das organizações, melhorando a eficiência de seus processos internos e reduzindo desperdícios que utilizam as TDIC's como ferramentas de apoio. Com isso, várias instituições inclusive públicas, ambiente de estudo deste trabalho, procuram alinhar estratégias de negócios com sustentabilidade de suas ações, proporcionando com isso vários ganhos como: redução de custos, de insumos, menor consumo energético, melhoria na imagem institucional, emissão de gases e outros. O presente trabalho analisa os procedimentos utilizados em relação ao impacto ambiental do uso das TDIC's em caráter estratégico no Instituto Federal do Amazonas observando as consequências da adoção destas práticas com os servidores da instituição. Para isso utilizou-se o framework SGIMM (SURF Green ICT Maturity Model) para avaliação e definição do grau de maturidade institucional em relação às atividades de TDIC's. De acordo com os resultados obtidos da maturidade, são propostos temas, subtemas e ações de sustentabilidade alinhadas aos princípios da TIC verde e como as sugestões foram avaliadas.

Palavras-Chave: Sustentabilidade. TDIC. TIC Verde. Modelo de Maturidade em TIC Verde. SGIMM. Instituto Federal do Amazonas.

ABSTRACT

The theme of environmental sustainability has been gaining strength mainly due to the need to use more and more resources of digital information and communication technologies (DICT) by people in their day-to-day activities. In the business world it is no different, as such, the aspect was recognized by the following essential variables for its economic growth. Organizations concerned with the environment seek to insert creative solutions into their internal processes, which reduces the amount of waste generated by their activities. Several of them strive to carry out sustainable initiatives that add to their organization a transparent image before society and governments. In this scenario of sustainable development, as organizations select models to meet consumer needs, this trend shows evidence in the practices of information and communication technology (ICT), emerging from the concept of Green ICT (Green ICT) that the use of digital information and communication technologies (DICT) for the sustainable management of organizations' operations, improving the efficiency of their internal processes and waste that they use as support tools for DICT. With that, several public institutions included, study environment for this work, business limit with sustainability of their actions, discounts with values that vary as cost reduction, inputs, lower energy consumption, improvement in the institutional image, gas savings and others . The present work analyzes the procedures used in relation to the environmental impact of the use of DICTs in strategic characters at the Federal Institute of Amazonas, observing the consequences of adopting these practices with the institution's employees. For this, use the SGIMM framework (SURF Green ICT Maturity Model) to assess and define the degree of institutional maturity in relation to the activities of the DICT. According to the results obtained at maturity, sustainability themes, sub-themes and actions are presented in line with the principles of green ICT and how suggestions were evaluated.

Keywords: Sustentability. DICT. Green ICT. Green ICTmaturity.Model.SGIMM. Federal Institute of Amazonas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Etapas de construção da Pesquisa	23
Figura 2 -	A sustentabilidade em suas dimensões ambientais, sociais e econômico-financeiras	26
Figura 3 -	Diretrizes do PDTIC/IFAM 2020-2023.....	33
Figura 4 -	Objetivo Estratégico 10 - PDTIC 2020-2023	33
Figura 5 -	Valores PDTIC 2020-2023	33
Figura 6 -	Cálculo de <i>Power Usage Effectiveness</i> – PUE	48
Figura 7 -	Modelo de Maturidade SGIMM	52
Figura 8 -	Cursos Técnicos Ofertados pelo campus Humaitá	68
Figura 9 -	Distribuição dos campi no estado do Amazonas	70
Figura 10 -	Distância dos campi de Manaus	70
Figura 11 -	Dados do campus incluídos na Pesquisa.....	72
Figura 12 -	Etapas da Pesquisa	73
Figura 13 -	Elaboração própria com base nos dados coletados no Portal da Transparência do Governo Federal.....	77
Figura 14 -	Consumo mensal em números de páginas no ano de 2019	81
Figura 15 -	Consumo anual de Papel em 2019	82
Figura 16 -	Consumo de folhas de papel elaborado com os dados dos Setores de Patrimônio e Compras	82
Figura 17 -	Viagens por órgãos dados aberto do governo	84
Figura 18 -	Gastos com viagens dados abertos do governo	84
Figura 19 -	Viagens por Modalidade.....	85
Figura 20 -	PDTIC 2019-2023	125

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipo de Servidor	85
Quadro 2 - Tipo de Departamento.....	86
Quadro 3 - Tipo de Função	86
Quadro 4- Estratégias de Tecnologia da Informação Verde	87
Quadro 5 - Governança de Tecnologia da Informação Verde	88
Quadro 6 - Critérios Verdes para Compras de Tecnologia da Informação.....	89
Quadro 7 - Políticas Institucionais voltadas ao Lixo Eletrônico	89
Quadro 8 - Princípios da Arquitetura de TIC Verdes	90
Quadro 9 - Colaboração do departamento de TIC com entidades externas	91
Quadro 10 - O Departamento de TIC troca informações com fornecedores para otimizações de suas aquisições de TI.....	92
Quadro 11 - Planejamento eficiente da estrutura física para instalação dos equipamentos.....	93
Quadro 12 - Consumo de energia em relação a servidores, refrigeração e outros	94
Quadro 13 - Consumo de energia da infraestrutura de redes	95
Quadro 14 - Consumo de energia pela infraestrutura de armazenamento	96
Quadro 15 - Política de utilização computadores, impressoras e outros em relação ao consumo de energia	98
Quadro 16 - Uso de software de gerenciamento energético em TI	99
Quadro 17 - Uso da TIC colaborando para redução de viagens no campus.....	100
Quadro 18 - Uso da TIC colaborando para redução da área física do <i>campus</i> ..	102
Quadro 19 - Uso da TIC colaborando para redução do consumo de energia do campus.....	102
Quadro 20 - Uso da TIC colabora para redução do consumo de papel no <i>campus</i>	103
Quadro 21 - Uso da TIC colabora coleta de dados de energia e recurso no <i>campus</i>	104
Quadro 22 - O departamento de TIC utiliza processos verdes no ensino	105
Quadro 23 - O departamento de TIC busca novas ferramentas de apoio educacional	106

Quadro 24 - O departamento de TIC é um parceiro ativo nos processos de pesquisa e inovação.....	107
Quadro 25 - O departamento de TIC busca novas ferramentas de apoio às pesquisas desenvolvidas no campus Humaitá.....	107
Quadro 26 - O departamento de TIC valoriza os processos desenvolvidos no campus Humaitá	108
Quadro 27 - O departamento de TIC auxilia na implantação de processos e acesso a informação verdes	109
Quadro 28 - Resumo das Respostas e Análise da Maturidade.....	109
Quadro 29-Categoria do Servidor	118
Quadro 30 - Questionário 2 -Questão 1	118
Quadro 31 - Questionário 2 -Questão 2	118
Quadro 32 - Questionário 2 -Questão 3	119
Quadro 33 - Questionário 2 -Questão 4	119
Quadro 34 - Questionário 2 -Questão 5	119
Quadro 35 - Questionário 2 -Questão 6	120
Quadro 36 - Questionário 2 -Questão 7	120
Quadro 37 - Questionário 2 -Questão 8	121
Quadro 38 - Questionário 2 -Questão 9	121
Quadro 39 - Questionário 2 -Questão 10	122
Quadro 40 - Questionário 2 -Questão 11	122
Quadro 41 - Questionário 2 -Questão 12	123

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Benefícios da Sustentabilidade nas Empresas	26
Tabela 2 -	Principais Práticas de TI Verde adotadas pelas organizações.....	40
Tabela 3 -	Grau do PUE.....	48
Tabela 4 -	Níveis do modelo SGIMM	51
Tabela 5 -	Domínio 1 - TIC Verde nas Organizações.....	53
Tabela 6 -	Domínio 2 - Tecnologias da Informação e Comunicação Verdes	54
Tabela 7 -	Domínio 3 - Operações Verdes com as TIC's	55
Tabela 8 -	Domínio 4 - Processos Verdes no Ensino Superior	56
Tabela 9 -	Classificação Final da Maturidade	56
Tabela 10 -	Triagem dos Trabalhos Relacionados.....	59
Tabela 11 -	Comparativo dos Trabalhos Analisados.....	64
Tabela 12 -	Instalações Físicas do Campus Humaitá	68
Tabela 13 -	Recursos de TDIC do Campus Humaitá	69
Tabela 14 -	Equipamentos utilizados na pesquisa	71
Tabela 15 -	Parâmetros de consumo de energia elétrica pelos computadores do <i>campus</i>	79
Tabela 16 -	Parâmetros de consumo de energia elétrica pelas impressoras do campus.....	79
Tabela 17 -	Parâmetros de consumo de energia elétrica ativos de TDIC do <i>campus</i>	80
Tabela 18 -	Custo por impressão conforme o tipo da Impressora.....	80

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TIV	Tecnologia da Informação Verde
IFAM	Instituto Federal do Amazonas
FEBRABAN	Federação Brasileira de Bancos
TIV	Tecnologia da Informação Verde
SGIMM	<i>SURF Green ICT Maturity Model</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
EMS	<i>Environmental Management Systems</i>
MMA	Ministério do Meio Ambiente
A3P	Agenda Ambiental na Administração Pública
TCU	Tribunal de Contas da União
SEFTI	Secretaria de Fiscalização de Tecnologia da Informação
APF	Administração Pública Federal
PDTI	Plano Diretor de Tecnologia da Informação
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PDTIC	Plano de Desenvolvimento de Tecnologia da Informação
SLTI	Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação
SISP	Sistema de Administração de Recursos de Informação e Informática
e-Ping	Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico
e-MAG	Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico
Cobit	<i>Control Objectives for Information and related Technology</i>
ITIL	<i>Information Technology Infrastructure Library</i>
MPSBr	Melhoria do Processo de Software Brasileiro
AARB	Associação das Autoridades de Registro do Brasil
PUE	<i>Power Usage Effectiveness</i>
PACE	<i>Platform for Accelerating the Circular Economy</i>

EPEAT	Electronic Product Environmental Assessment Tool
ACPI	Advanced Configuration and Power Interface
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
CMMI	<i>Capability Maturity Model Integration</i>
DCE	<i>Data Center Effectiveness</i>
REEE	Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RSC	Responsabilidade Social Corporativa
PDCA	<i>Plan Do Check Act</i>
DEPE	Departamento de Ensino, Pesquisa e Extensão
DAP	Departamento de Administração e Planejamento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	JUSTIFICATIVA	19
1.2	OBJETIVOS	21
1.2.1	Objetivo Geral	22
1.2.2	Objetivos Específicos	22
1.3	ETAPAS DA PESQUISA.....	23
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	24
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
2.1	DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	25
2.1.1	Sustentabilidade nas Organizações	26
2.1.2	Sustentabilidade na Administração Pública	28
2.2	TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	29
2.2.1	Tecnologia da Informação e Comunicação no Serviço Público	31
2.2.2	Tecnologia da Informação e Comunicação nos Institutos Federais	32
2.3	TIC VERDE	34
2.4	PRÁTICAS DE TIC VERDE NAS ORGANIZAÇÕES	39
2.4.1	Data Center Verde	42
2.4.2	Hardware	43
2.4.3	Impressão	44
2.4.4	Políticas de Conscientização	45
2.4.5	Descarte e Reciclagem	49
2.5	MODELO DE MATURIDADE SGIMM	50
2.5.1	Definição do Domínio e Atributos do Modelo	52
2.5.1.1	Tic verde das organizações	53
2.5.1.2	Tecnologias da informação e comunicação verdes	54
2.5.1.3	Operações verdes com as tics	55
2.5.1.4	Processos verdes no ensino superior	55
2.5.2	Classificação do Nível de Maturidade	56
2.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
3	TRABALHOS RELACIONADOS	59
3.1	CRITÉRIOS DE ANÁLISE DOS TRABALHOS	59

3.2	DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS	60
3.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
4	METODOLOGIA	66
4.1	DESCRIÇÃO DA PROPOSTA DO ESTUDO	66
4.2	CENÁRIO DA PESQUISA IFAM	66
4.2.1	Campus Humaitá	67
4.3	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO DA PESQUISA	69
4.4	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO PARA A PESQUISA	71
4.5	PROCEDIMENTOS DE COLETAS DE DADOS	72
4.6	ANÁLISE DOS DADOS	73
4.6.1	Etapa 1 – Aplicação do Modelo Sgimm	74
4.6.2	Etapa 2 - Temas e Ações	74
4.6.3	Etapa 3 - Avaliação	74
4.7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
5	RESULTADOS	76
5.1	LEVANTAMENTO DE GASTOS COM A UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO DO <i>CAMPUS HUMAITÁ</i>	77
5.1.1	Gastos com Energia	77
5.1.2	Gastos com Outsourcing De Impressão	80
5.1.3	Gastos com Papel	82
5.1.4	Gastos com Viagens	83
5.2	ETAPA 1 – ACERCA DA MATURIDADE EM TIC VERDE DO <i>CAMPUS HUMAITÁ</i>	85
5.2.1	Característica da População	85
5.2.2	Grau de Maturidade em Tic Verdes do Campus Humaitá utilizando o Modelo Sgimm	87
5.2.3	Questionário 1 - Resumo da 1ª Amostra	109
5.3	ETAPA 2 – TEMAS E AÇÕES ESCOLHIDAS PARA APLICAÇÃO NO <i>CAMPUS HUMAITÁ</i>	110
5.4	ETAPA 3 - ACEITAÇÃO DOS TEMAS E AÇÕES PELOS DEPARTAMENTOS	117
5.4.1	Questionário 2 – Resumo da 2ª Amostra	123
5.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	124

6	CONCLUSÃO	125
6.1	NORMAS, PROJETOS, PRÁTICAS E INICIATIVAS RECOMENDADAS	126
6.2	LIMITAÇÕES	130
6.3	TRABALHOS FUTUROS	131
	REFERÊNCIAS	133
	APÊNDICE A – RELATÓRIO DA QUANTIDADE DE TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS E DOCENTES DO CAMPUS – HUMAITÁ	145
	APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO 1- TIC VERDE:TIC VERDE NA ORGANIZAÇÃO	146
	APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO 1- TIC VERDE: TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO VERDES.....	150
	APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO 1- TIC VERDE – OPERAÇÕES VERDES COM AS TIC’S	154
	APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO 1 -TIC VERDE:PROCESSOS VERDES NO ENSINO	157
	APÊNDICE F – PLANILHA DO MODELO SGIMM.....	160
	APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO 2: AVALIAÇÃO DAS AÇÕES A SEREM IMPLEMENTADAS AOS DEPARTAMENTOS DO CAMPUS HUMAITÁ.	161

1 INTRODUÇÃO

Com a crescente preocupação com a questão ambiental, a sociedade vem aumentando a sua consciência sobre os assuntos relacionados à sustentabilidade ambiental, principalmente no que se refere aos efeitos negativos observados nas mudanças climáticas do mundo.

Recentemente, este tema vem ganhando força no setor de tecnologia, especialmente na área de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), pois, é grande a contaminação nos lençóis freáticos devido aos metais tóxicos como chumbo, cádmio, entre outros, que são liberados por conta dos aparelhos eletrônicos descartados de forma incorreta (UOL, 2020). Além disso, o setor de TIC e suas inovações são responsáveis por uma parcela de emissão de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera.

Durante o workshop *GREEN IT 2008*, realizado pela Federação Brasileira de Bancos (FEBRABAN), a empresa Apel Gestão de Projetos, divulgou que um veículo consome duas vezes seu peso em matérias primas e insumos, já o microcomputador com seus periféricos e peso médio de 24 quilos demanda 1,8 toneladas em recursos naturais para ser fabricado (YURI, 2008).

Segundo o artigo publicado em 2007 pelo *Climate Group*¹, computadores, impressoras, celulares e seus acessórios são responsáveis pela emissão de 830 milhões de toneladas de CO₂, representando cerca de 2% do total de emissões provenientes de atividades humanas. O grupo ainda revelou que cerca 25% das emissões foram geradas pela fabricação de computadores e demais produtos; o restante foi gerado pelo seu uso (ECONOMIST, 2019). Ainda, estima-se que essas emissões irão aumentar cerca de 6% ao ano até 2020, quando uma em cada três pessoas terão um computador; a outra metade da população mundial, um telefone celular; e uma em cada 20 residências terão acesso à internet banda larga (ECONOMIST, 2019).

Outro ponto que se apresenta é o anseio da população por mais conectividade. Um volume crescente de recursos vem sendo investidos em construções de *Data Centers*, que são centros de dados onde estão alocados os

¹ Organização que trabalha com empresas mundiais, focada na redução de emissões de gases de efeito estufa e busca por fontes de energia renováveis

servidores (WEBBRAZUCA, 2014). Para manter esta estrutura em operacionalização dos componentes tecnológicos, é necessária muita refrigeração, acarretando elevado consumo de energia, devido à alta geração de calor, um dos causadores de danos ao meio ambiente.

Perante este cenário, a TIC vem obtendo um enorme destaque frente ao desenvolvimento de inovações, criando serviços como e-mail, redes sem fio e outros, que permitiram avanços significativos dos sistemas de comunicação.

Hoje, encontram-se várias formas de comunicação que utilizam a TIC, emergindo um termo novo e mais abrangente: as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), que se diferenciam das TICs por usar recursos em mídias digitais (FONTANA et al., 2015). De acordo com Maia e Barreto (2012), reconhecem que os termos TICs e TDICs são distintos conceitualmente, mas estão sendo utilizados como sinônimos na literatura sobre este assunto.

O termo TIC expressa à junção entre a informática e telecomunicações, reunindo ferramentas computacionais e meios tele comunicativos como: rádio, televisão, internet, redes sem fio, telefones celulares, computadores, softwares, videoconferência, redes sociais e outros aplicativos (MISKULIN et al., 2006; CARDOSO, 2011;) que, quando interligados, proporcionam automação em diversos tipos de processos de negócios, educacionais e nas pesquisas (MAIA. et. al., 2015).

Já as TDICs referem-se, a utilização de tecnologia mais avançada: a digital. Através dela, é possível processar qualquer informação provocando alterações no dia a dia das pessoas, principalmente no que se refere à comunicação instantânea e busca de informações (FONTANA; CORDENONSI, 2015). Ou seja, são tecnologias que são utilizadas para reunir, enviar e compartilhar informações de serviços de mídias que permitem aos usuários acessarem, recuperarem, armazenarem, transmitirem e manipularem informações em formatos digitais (MENDES, 2008).

Entre TIC ou TDIC, optou-se por abordar na redação desta dissertação a sigla TDIC, utilizada por Fontana e Cordenonsi (2015), por ser uma nomenclatura atual e contemplar as tecnologias digitais, cada vez mais presentes na sociedade.

Porém, deverá ser feito o uso do termo TIC em designação às TDICs, nas ocasiões em que esta se mostrar mais adequada no contexto da escrita. Ressalta-se que em casos de citações, em respeito aos autores, serão mantidas os conceitos originais.

Com tantas preocupações apresentadas pelo uso da TIC, o mundo corporativo começa a criar ações para atender as necessidades de negócios de forma sustentável. De acordo com Cairncross (1992), o desenvolvimento sustentável, tem por premissa a ideia de que o crescimento econômico e a proteção ambiental podem ser compatíveis. É nesse aspecto que as práticas de TIC Verde buscam reduzir o impacto da tecnologia e os recursos de comunicação em relação ao meio ambiente.

O conceito de TIC Verdes é definido por vários autores com sendo um conjunto de políticas e práticas associadas à sustentabilidade, deixando menos prejudiciais o uso das tecnologias, através da otimização do consumo de energia, racionalizando o uso dos recursos desde a sua produção até o seu desuso (MOLLA, 2008; MINGAY, 2007; MURUGESAN, 2008; UNHELKAR, 2010). Nesse contexto, o presente projeto visa realizar um estudo que avalie as atividades do uso das TDICs juntamente com a conservação do meio ambiente no Instituto Federal do Amazonas, *campus* Humaitá, estudando suas rotinas administrativas, visando adequá-las aos benefícios resultantes da utilização das práticas verdes, sem prejudicar seu funcionamento através da mudança de hábitos da gestão e dos seus servidores. Para isso, é utilizado o framework de maturidade em TIC Verde chamado SURF² *Green ICT Maturity Model* (SGIMM), que nos auxiliou a diagnosticar o nível de maturidade das ações praticadas no *campus*, as quais permitiram identificar informações relevantes para serem utilizadas nos processos decisórios da instituição, particularmente as que envolvam gastos públicos.

1.1 JUSTIFICATIVA

Apresentado o cenário, acima, analisou-se o contexto do Instituto Federal do Amazonas (IFAM), uma instituição de educação superior, básica e profissional. Em particular, foi investigado o contexto do *campus* Humaitá, onde nos encontramos.

Nos últimos dois anos, o orçamento do IFAM vem sofrendo cortes constantes, impactando em seu crescimento. No ano de 2018, do orçamento previsto, apenas 80% foi executado; já em 2019, houve uma diminuição do repasse de 6% referente ao ano anterior. Colaborando com estas as informações, citadas, no ano de 2019,

² Empresa responsável pela criação do modelo de maturidade de TIC Verdes SGIMM

foram publicadas as portarias do Ministério de Educação, nº 144, de 02 de maio de 2019 (IMPrensa, 2019) e o Decreto de 29 de março de 2019 (PLANALTO, 2019), as quais bloqueiam o orçamento para Educação no mesmo ano em torno de 30%, impactando em novos investimentos.

As informações, acima, reforçam que tais reduções e bloqueios têm afetado o IFAM de forma geral. Em 2019, o repasse ao *campus* Humaitá foi de R\$ 1.400.344,57 e R\$ 1.350.000,00 em 2020 (PLANALTO, 2020), impactando nas atividades e realizações de novos investimentos institucionais. Compreende-se que, com a redução orçamentária, é fundamental otimizar a capacidade de funcionamento dos recursos materiais ainda existentes evitando prejuízos à produtividade da instituição. Por isso, a gestão passou a enfatizar, em suas práticas, um dos princípios da gestão pública: o da economicidade que busca o melhor resultado com o menor custo possível, mantendo a qualidade e buscando celeridade na prestação do serviço no trato com os bens públicos (PLATAFORMAMAISBRASIL, 2020).

Diante do cenário das organizações públicas, as comunidades buscam novos serviços visando à qualidade, ou seja, serviços que atendam às suas necessidades e expectativas. No entanto, vale ressaltar que, não se aplicam critérios de lucratividade em ambiente público. Sendo assim, em se tratando de recursos públicos de TDIC que são obtidos para dar suporte às organizações públicas, é necessário direcionar o seu uso com simples atitudes, como desligar os computadores durante os intervalos para almoço e na finalização do expediente, contribuindo na economia de energia, aumento da vida útil do equipamento, redução de emissão de CO₂, entre outros benefícios econômicos e sustentáveis.

Pablo Hess, editor da *Linux Magazine*, afirma que a TIC é uma parte importante como ferramentas de ecologização³ de uma empresa (HESS, CASSADA, 2009).

Em prol a essa perspectiva, surge o conceito de TIC Verde, que minimiza os efeitos causados em relação à natureza, utilizando de forma consciente e adequada as tecnologias, respeitando o meio ambiente, sem prejudicar os processos internos de trabalho das organizações. Então, nada mais justo darmos atenção a TIC e transformá-la em vantagem competitiva através de equipamentos e uma nova

³ Ato de conscientizar para atos ecológicos.

postura em relação à sustentabilidade. Pinto e Savoine (2011) apontam que há variados métodos pelos quais uma empresa pode realizar práticas corretas e contribuir para redução dos impactos ambientais. A economia de papéis é uma das práticas utilizadas, com a adoção de repositórios de arquivos compartilhados, reduzindo a grande quantidade de fluxo de papéis tramitados dentro de uma empresa pública ou privada. Outra prática é a redução do consumo de energia, que é um dos principais motivos das empresas aderirem às práticas de TICs Verdes (MOURA et. al, 2016).

Com foco neste tema, surgiu a seguinte pergunta de pesquisa: **Como se dá a utilização dos recursos de TDIC diante da perspectiva da TIC Verde no Instituto Federal do Amazonas - Campus Humaitá?**

Uma pesquisa que descreve e analisa a existência de práticas sustentáveis no *campus* Humaitá, diante do contexto da sustentabilidade, sobretudo no que diz respeito à ótica das TICs Verdes, justifica-se por buscar o melhor aproveitamento dos recursos institucionais, redução do consumo de energia e da liberação de carbono na atmosfera, bem como o correto descarte de lixo eletrônico. Tais aspectos resultariam em vantagens financeiras para a instituição e para o meio ambiente.

O *campus* foi o ambiente institucional escolhido para realização deste estudo pelas seguintes razões: 1) é o ambiente do pesquisador, sobre o qual tem acesso e autorização para realizar a coleta de dados da pesquisa; 2) consumo de energia do uso das TDICs do *campus*; 3) gastos com compras de folhas de papéis, com *outsourcing* de impressões e viagens no ano de 2019.

1.2 OBJETIVOS

A fim de responder a pergunta problema da pesquisa estabelecida anteriormente, são definidos nesta seção o objetivo geral e os objetivos específicos deste trabalho.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo desta pesquisa é avaliar as ações de TIC Verde no Instituto Federal do Amazonas - *Campus* Humaitá, através do estudo da utilização dos recursos de tecnologias digitais de informação e comunicação nas atividades administrativas dos servidores da instituição, como forma de reduzir o impacto ambiental e os desperdícios dos recursos financeiros resultantes da má utilização da tecnologia.

1.2.2 Objetivos Específicos

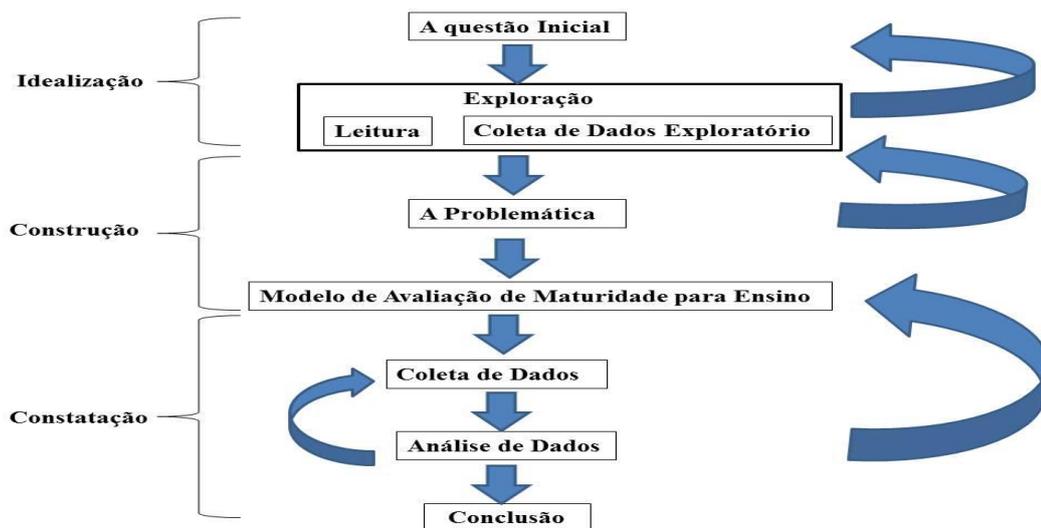
Os objetivos específicos deste trabalho são apresentados nesta Seção:

- Definir o *framework* de maturidade em TIC Verdes a ser utilizado, através de uma ampla pesquisa na literatura e, assim, escolher o mais adequado para realizar uma avaliação das práticas verdes no *campus* Humaitá.
- Diagnosticar os pontos fortes e fracos em relação ao uso dos recursos de TDIC apontados pelo *framework* escolhido, propondo soluções mais eficazes para a utilização dos recursos institucionais.
- Sugerir temas, subtemas e ações a gestão do *campus* Humaitá que incorporem a política de sustentabilidade ambiental institucional, de acordo com os preceitos da TIC Verde (redução de consumo de energia, impressoras, papéis, conscientização dos servidores para o uso correto dos recursos de TDIC, descarte de lixo eletrônico) incentivando a adoção de boas práticas de gestão de equipamentos (compra e uso) e de seus resíduos (descarte adequado), através de políticas de incentivo e realização de eventos e práticas de conscientização ambiental.
- Validar a aplicação das ações com os gestores e com o setor de TIC do *campus*, disponibilizando práticas a serem incorporadas nos seus respectivos setores.

1.3 ETAPAS DA PESQUISA

Nesta seção são apresentadas as etapas que permitiram a construção deste trabalho e seus fluxos, Figura 1.

Figura 1 - Etapas de construção da Pesquisa



Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Abordando a questão inicial de economia dos recursos financeiros do *campus*, foram buscados na literatura trabalhos relevantes que possibilitassem encontrar formas em que as TDICs fossem avaliadas e utilizadas como apoio a gestão através de boas práticas verdes, diminuindo os custos que seu uso acarreta para a instituição: energia, impressões, viagens e outras. A partir do levantamento feito dos trabalhos, foi possível identificar modelos de maturidades que informassem o grau que a instituição estaria de suas atividades com o uso da TDIC, juntamente com a conservação a natureza. Vislumbrando o tema a ser pesquisado, encontrou-se o *framework SURF Green ICT Maturity Model (SGIMM)*, descrito mais a frente na seção 2.5 do próximo capítulo. Através da sua aplicação no *campus* foi possível encontrar os principais aspectos que impedem que a instituição utilize eficazmente, as TDICS, suas atividades diante do contexto de TIC Verde.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Neste capítulo, apresentam-se informações acerca da motivação e justificativa da pesquisa para esse trabalho, bem como seus objetivos gerais e específicos, além das etapas de elaboração da pesquisa. O restante da dissertação está organizado da seguinte forma:

Fundamentação Teórica: No capítulo são apresentados conceitos sobre Desenvolvimento Sustentável nas Organizações e Administração Públicas, o uso da Tecnologia da Informação e Comunicação nos Serviços Públicos e Institutos Federais, bem como TIC Verdes e sua prática dentro dos ambientes organizacionais, além de apresentar o modelo SGIMM aplicado neste trabalho;

Trabalhos Relacionados: Este capítulo apresenta os critérios de análises dos trabalhos adotados nesta pesquisa, realizando uma breve descrição dos seis trabalhos mais recentes selecionados que nortearam o desenvolvimento deste trabalho;

Metodologia: O capítulo descreve o desenvolvimento do estudo, quais critérios de inclusão e exclusão adotados dos itens relevantes à pesquisa, os procedimentos de coleta e análise dos dados obtidos dos recursos de TDIC do *campus* Humaitá do IFAM utilizando o SGIMM, seus domínio e atributos permitindo encontrar o nível das práticas adotadas;

Resultados: São expostos os levantamentos dos gastos com energia, papel, alocação de impressoras, viagens, diárias e desperdícios dos recursos de informática do *campus*, apresentando os cálculos médios de consumo dos equipamentos de TDIC, aplicação do SGIMM, temas, subtemas e ações verdes resultantes, bem como a percepção pelos departamentos. Descrevem-se ainda detalhes sobre o experimento aplicado no *campus* e seus resultados durante as etapas;

Conclusões: Por fim, neste capítulo registra-se a interpretação dos resultados dessa pesquisa. Preveem-se ações mais eficazes e complementares que auxiliem a gestão em suas atividades, trabalhos futuros não contemplados por esta pesquisa, bem como as limitações impostas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo 2, serão apresentados conceitos que norteiam este trabalho, como desenvolvimento sustentável nas organizações e administração pública, tecnologia da informação e comunicação no serviço público e institutos federais, TIC Verde, Práticas Verdes e modelo de maturidade em TIC Verde, permitindo ao leitor a compreensão das ideias propostas por outros autores que fundamentam esta pesquisa.

2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A utilização desenfreada dos recursos naturais vem acarretando efeitos devastadores ao meio ambiente, exigindo maior otimização dos insumos retirados da natureza. Diante deste novo modelo, muitas organizações buscam implantar modelos sustentáveis em seus processos de trabalho.

De acordo com Stepanyan, Littlejohn e Margaryan (2013), existem vários significados na literatura para sustentabilidade, variando de acordo com o campo de atuação e sua perspectiva. Barbosa, Drach e Corbella (2014) definem sustentabilidade como sendo a busca do equilíbrio entre as necessidades do ser humano e o meio ambiente.

Em meio a tantas definições de sustentabilidade alinhadas ao desenvolvimento, a mais bem aceita entre vários autores e que incorporam vários conceitos utilizados neste trabalho, citamos a definição de que “O desenvolvimento sustentável é o que satisfaz as necessidades do presente, alinhadas a gerações futuras de suprir suas necessidades” (TORRESI, 2010), (VEIGA e ZTAZ, 2008), (CAYZER, 2010), (CÔRREA e CÔRREA, 2011).

Nas próximas seções, são apresentadas às diferentes visões de sustentabilidade que as companhias públicas ou privadas utilizam na aplicação de modelos sustentáveis.

2.1.1 Sustentabilidade nas Organizações

Para as organizações, a sustentabilidade deve ser entendida como o estabelecimento de negócio de forma equilibrada e holística diante dos aspectos econômicos, sociais e ambientais que, a longo prazo, geram benefícios a gerações futuras e às partes interessadas (LANGE, BUSCH e DELGADO, 2012). De fato várias empresas têm percebido a importância da sustentabilidade como um diferencial para crescer no mercado.

De acordo com Almeida (2002), para que uma organização possa ser sustentável e competitiva, deve-se buscar em todas as suas ações e decisões a ecoeficiência: produzir mais e melhor com menos poluição e menos uso de recursos naturais. A Figura 2 exemplifica o alinhamento dessas definições.

Figura 2 - A sustentabilidade em suas dimensões ambientais, sociais e econômico-financeiras



Fonte: ALLEDI, F.C (2003, p. 6).

Com o amadurecimento da concepção de sustentabilidade, as organizações notaram a necessidade de criar programas e práticas administrativas e operacionais para a proteção do meio ambiente, da segurança e da saúde das pessoas (DAMBRÓS, SENNA, ALVES, 2014). Tinoco e Kraemer (2011) argumentam que a responsabilidade social deve convergir com as estratégias de sustentabilidade de longo prazo, incluindo a necessária preocupação com os efeitos das atividades desenvolvidas no contexto da comunidade em que se inserem as organizações públicas e privadas.

A Tabela 1, extraída de North (1992), apresenta os benefícios da implantação de políticas sustentáveis nas organizações em três eixos: Econômicos, Receitas e Estratégias.

Tabela 1 - Benefícios da Sustentabilidade nas Empresas

Benefícios Econômicos
<ul style="list-style-type: none"> • Economia de custos; • Economias devido à redução de água, energia e outros insumos; • Economias devido à reciclagem, venda e aproveitamento de resíduos; • Redução de multas e penalidades por poluição
Benefícios de Receitas
<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da construção marginal de “produtos verdes” que podem ser vendidos a preços mais baixos; • Aumento na participação no mercado devido à inovação dos produtos e menos concorrência; <ul style="list-style-type: none"> • Linhas de produtos para novos mercados; • Aumento da demanda para produtos que contribuam para a diminuição da população.
Benefícios Estratégicos
<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria da imagem institucional; • Renovação de portfólio de produtos; <ul style="list-style-type: none"> • Aumento da produtividade; • Redução de multas e penalidades por poluição; <ul style="list-style-type: none"> • Alto comprometimento do pessoal; • Melhorias nas relações de trabalho; • Melhoria e criatividade para novos desafios; • Melhoria nas relações com os órgãos governamentais, comunidade e grupos ambientais; <ul style="list-style-type: none"> • Acesso assegurado ao mercado externo; • Melhor adequação aos padrões ambientais.
<p>Fonte: NORTH, K. (1992, p.9)</p>

Com base no que foi discutido nesta seção, evidencia-se a importância da sustentabilidade para as organizações tanto no aspecto social, financeiro e ambiental. Nota-se que esses eixos interligados permitem que as organizações se adequem a modelos sustentáveis de forma satisfatória, sem a necessidade de comprometimento da eficiência de suas atividades.

Na seguinte seção são mostrados conceitos de como administração pública aplica gestões sustentáveis.

2.1.2 Sustentabilidade na Administração Pública

O Estado é o detentor de poderes e obrigações descritos na legislação, promovendo ordenamento da utilização dos recursos ambientais. Nesse aspecto, Seiffert (2009) destacou que a gestão ambiental na esfera pública é dependente da implementação, pelo governo, de sua política ambiental. Isto, envolve a definição de estratégias, ações, investimentos e providências institucionais e jurídicas, com a finalidade de garantir a qualidade do meio ambiente, a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável.

Logo, a administração pública se torna um poderoso agente econômico diante do cenário da sustentabilidade, que estabelece leis, diretrizes, normas que promovem propostas nas mais variadas partes da sociedade. Além disso, como a administração pública possui inúmeros prédios, escolas, museus, máquinas, veículos, terrenos e outros, sendo um consumidor importante para a economia do país.

No Brasil, a política de sustentabilidade não é uma política de estado holística, uma vez que se verifica no interior da própria Administração Pública, limitadas e esparsas ações objetivando reduzir o consumo insustentável dos recursos naturais (CHELALA, 2012). Com isso, poucos são os efeitos na estrutura das instituições públicas.

O uso adequado dos recursos públicos não se restringe meramente à redução de custos e desperdícios. Tais atitudes são fundamentos dos princípios de eficiência do servidor público e tal princípio, diante do contexto constitucional, procura conduzir o servidor no intuito de aplicar melhor os recursos públicos. Para Modesto (2001), existem duas dimensões relacionadas ao princípio da eficiência: a exigência da economicidade e a avaliação do resultado da ação administrativa, que devem ser pautadas pelo controle da legalidade.

O governo federal tem implantado políticas a fim de melhorar qualitativamente os gastos públicos por intermédio da eliminação do desperdício e da melhoria contínua da gestão dos processos, observando os critérios de sustentabilidade.

Em agosto de 1981 foi criada a lei nº 6.938, instituindo a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), com o foco na preservação e recuperação da qualidade ambiental, assegurando condições ao desenvolvimento socioeconômico, à segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (CARTILHA A3P,

2019). Em 1992, foi criado o Ministério do Meio Ambiente (MMA), tendo como missão promover adoção de princípios e estratégias para o conhecimento, proteção e recuperação do meio ambiente, uso sustentável dos recursos naturais, valorização dos serviços ambientais, inserção do desenvolvimento sustentável na formulação de políticas públicas, em todos os níveis e instâncias de governo e sociedade. Mas, o grande desafio é concretizar tudo isto, já que a adoção de princípios sustentáveis na gestão pública exige mudanças de atitudes e de práticas. O MMA, utilizando de suas competências, criou o programa Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), uma ação que busca a construção de uma nova cultura institucional nos órgãos e entidades públicas (CARTILHA A3P, 2019).

A A3P tem como objetivo estimular os gestores públicos a incorporar princípios e critérios de gestão socioambiental em suas atividades rotineiras, levando à economia de recursos naturais e à redução de gastos institucionais por meio do uso racional dos bens públicos, da gestão adequada dos resíduos, da licitação sustentável e da promoção da sensibilização (CARTILHA A3P, 2019). Diante de tais objetivos, os gestores são os principais agentes de mudança. De fato, cabe a eles promover a sustentabilidade por meio de pequenas ações realizadas diariamente, como por exemplo, o uso eficiente da água e da energia, a coleta seletiva, o desligar do computador quando não estiver em uso, o descarte dos recursos oriundos de Tecnologia da Informação de forma adequada, a impressão em frente e verso, o consumo responsável de produtos e serviços.

Evidencia-se que administração pública vem realizando esforços para que suas estratégias estejam em consonância com a natureza. Por isso, deve-se ter um olhar atento à legislação ambiental no setor público orientado ao desenvolvimento sustentável. Na seguinte seção, veremos como a tecnologia da informação e comunicação é inserida nos ambientes públicos.

2.2 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

A Tecnologia da Informação e Comunicação vem sendo utilizada pela administração pública a fim de encontrar maneiras eficazes de pensar no crescimento, preservando os recursos naturais, sendo meio de modernização, crescimento da competitividade e apoio econômico e social nas organizações.

Segundo Prado, Neves e Ricco (2010), a Tecnologia da Informação e Comunicação é entendida como:

“[...] um conjunto integrado de atividades realizadas através de recursos tecnológicos, computacionais e humanos para geração, utilização de informações, com o objetivo de criar soluções organizacionais e vantagem competitiva na tomada de decisão” (Prado, Neves e Rico, 2010, p.1).

Dessa forma, tanto no setor público quanto no privado, a informação se tornou um ativo competitivo, visto que através dela é possível tomar decisões que afetam os negócios das organizações, se tornando mais necessária a suas atividades organizacionais, com isso necessitando de cada vez mais recursos de TIC.

Na área de TIC mais especificamente, vários problemas ambientais são identificados, como: o elevado consumo de eletricidade (que contribui, também, para a emissão de gases); a quantidade de insumos não-renováveis utilizada na produção de computadores e periféricos; e o descarte de equipamentos obsoletos (OZTURK et al., 2011). Estes fatores contribuem para torná-la uma das causadoras de danos ambientais mais relevantes diante da sociedade. Perante este cenário, as organizações reagem de formas diferentes. A fim de amenizar as consequências para o planeta, algumas organizações atuam proativamente, outras somente reagem a pressões externas (KIM; KO, 2010).

A falta de consenso entre as instituições a respeito dos investimentos que devem ser empregados em produtos e serviços de TIC afetam a eficiência de muitos serviços. Uma boa solução é realizar um planejamento estratégico que gere inovações no setor público, reduzindo custos, aumentando os investimentos nos locais cruciais para as organizações. Para Gaspar, Gomes e Miranda (2010), para se tiver resultados positivos, é preciso inovar, pois, só é possível fortalecer um departamento, modernizando seus sistemas e equipamentos e disseminando conhecimentos. Uma gestão pública de qualidade requer investimentos em equipamentos, serviços específicos, estrutura, pessoal qualificado e treinamentos. Assim, utilizar ferramentas de TIC que suportem essas iniciativas é uma tendência real vivenciada no serviço público. O objetivo de qualquer ambiente que utilize a TIC é explorar a capacidade plena dos recursos de tecnológicos sem comprometer o desempenho da estrutura (FERNANDES; ABREU, 2008).

Por isso, nas próximas seções é apresentado o uso da TIC no serviço público, em particular nos institutos federais.

2.2.1 Tecnologia da Informação e Comunicação no Serviço Público

A Tecnologia da Informação e Comunicação está presente em várias empresas e organizações, independente do porte, país, tornando-se essencial para tomadas de decisões nas organizações e na vida de todos. Atualmente, é difícil não imaginar alguma atividade da Administração Pública que não utilize a TIC. De acordo com Bueno (2003, p.49), “as novas tecnologias são grandes aliados da comunicação organizacional, sem as quais as organizações só tendem a regredir”.

Sendo assim, a TIC passou a ser essencial para as estratégias de negócios para órgãos na esfera federal, estadual ou municipal, principalmente na transparência de seus atos administrativos, bem como no planejamento estratégico institucional. Para Albertini (2001, p. 46), "A organização precisa saber aonde quer chegar e como o fará, para poder estabelecer suas prioridades e decidir, entre outras coisas, quais tecnologias serão importantes para isso". Alinhado a esta perspectiva, os governos têm investido uma parcela significativa de recursos públicos em Tecnologia da Informação e Comunicação, impulsionando uma atitude mais eficaz referente ao gerenciamento dos recursos institucionais.

A ITGI (2011) descreve os desafios e preocupações as quais as organizações devem possuir em mente na implantação uma gestão de TIC responsável e bem-sucedida: a estratégia de TIC deve estar alinhada ao negócio; propagar a estratégia e os objetivos da instituição para todos; construir estruturas organizacionais que facilitem a implementação das estratégias e objetivos; persistir para que o modelo de controle de TIC seja adotado e implementado; e realizar monitoramento e controle permanente do desempenho da TIC. Dessa forma, os órgãos de controle tem incentivado a adoção de melhores práticas de gestão de TIC na administração federal. O Tribunal de Contas da União (TCU), como fiscalizador e buscando aumentar a eficiência das atividades, criou a Secretaria de Fiscalização de Tecnologia da Informação (SEFTI), definida na Resolução TCU nº 193/2006 “A Secretaria de Fiscalização de Tecnologia da Informação e Comunicação tem por finalidade fiscalizar a gestão e o uso de recursos de Tecnologia da Informação pela Administração Pública Federal” (TCU, 2006).

Após a sua criação, a SEFTI realiza, desde 2007 o monitoramento da governança de tecnologia da informação na Administração Pública Federal (APF). A secretaria -SEFTI- aplica questionários relevantes aos temas: segurança da informação, planejamento estratégico institucional, pessoal de TIC, auditorias, modelos de processo de software, contratação e gestão de contratos, gerenciamento de riscos, governança corporativa e de TIC, dentre outros assuntos importantes ligados à área de Tecnologia da Informação e Comunicação no âmbito das instituições públicas da APF. Com os relatórios, o governo vem atuando efetivamente na administração dos recursos de TIC na administração federal, sendo através dos órgãos de controle o monitoramento mais eficaz da utilização dos recursos tecnológicos em busca da eficiência administrativa, alinhando a conservação do meio ambiente e estratégias públicas. Desse modo, a utilização nas instituições federais, passa a ser útil e necessária, mediante os benefícios concedidos através dos recursos tecnológicos, apresentados na próxima seção.

2.2.2 Tecnologia da Informação e Comunicação nos Institutos Federais

Em uma organização, a Tecnologia da Informação e Comunicação é parte integrante da gestão, independente do porte que a empresa tem. Nos institutos federais, a realidade não é diferente e os gestores vêm dando importância crescente à gestão de Tecnologia da Informação, por meio de investimentos mais eficientes, a fim de atender aos novos objetivos institucionais.

Ao longo dos últimos anos, os institutos federais têm tido expressivas expansões. Dentre as modalidades, estão ensino técnico, graduação, pós-graduação e educação a distância. Dessa forma, a gestão de TIC tem que se planejar para atender às demandas de maneira mais eficiente e organizada possível.

Considerada inicialmente como uma área de apoio (estratégico) à organização, durante muito tempo, a TIC vem mudando este conceito, tendo em vista suas inúmeras aplicações que vem sendo usadas em grandes escalas, integrando diversas áreas institucionais.

A estratégia da TIC deve andar alinhada juntamente com os objetivos e metas estabelecidos nos institutos federais. Diante disso, o Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC), que contém as ações da TIC no âmbito dos órgãos públicos, tornou-se uma ferramenta de planejamento eficaz de investimentos

que, juntamente com Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), adequam a infraestrutura de TIC da instituição para o desenvolvimento do ensino, pesquisa e extensão. O PDTIC é um instrumento de diagnóstico, planejamento e gestão de recursos e processos de Tecnologia da Informação (PDTIC/IFAM, 2020), exigido pela Instrução Normativa da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI) nº 4 de 12 de novembro de 2014, substituída pela IN 01 de 4 de abril de 2020. Esta dispõe sobre os processos de contratações de soluções de Tecnologia da Informação pelos órgãos integrantes do Sistema de Administração de Recursos de Informação e Informática (SISP) do Poder Executivo Federal (PDTIC/IFAM, 2020).

De acordo com o PDTIC do IFAM de 2020-2023, existe o interesse da administração em manter os recursos de TIC alinhados ao ensino, pesquisa e extensão institucional, como mostra a Figura 3, retirada das diretrizes do PDTIC.

Figura 3 - Diretrizes do PDTIC/IFAM 2020-2023.

D3	Prover softwares que deem suporte aos procedimentos administrativos, ao ensino, a pesquisa e a extensão, melhorando o desempenho dos processos, facilitando a comunicação entre os envolvidos e fornecer maior controle.
----	--

Fonte: PDTIC/IFAM (2020-2023, p.12)

Outro interesse demonstrado no PDTIC é voltado à promoção do desenvolvimento sustentável de suas ações, alinhando-o ao PDI da instituição em promover ações institucionais públicas relacionadas à sustentabilidade, visto o objetivo estratégico apontado na Figura 4.

Figura 4 - Objetivo Estratégico 10 - PDTIC 2020-2023

OE.10	P2	E2	Promover políticas públicas voltadas para a inclusão social e sustentabilidade	PDI-IFAM 2019-2023.
-------	----	----	--	---------------------

Fonte: PDTIC/IFAM (2020-2023, p.13)

Dessa forma, nota-se a preocupação do instituto de planejar suas ações diante da promoção de políticas sustentáveis verdes, assumindo, assim, uma gestão que busca soluções de TIC, através de estratégias inovadoras e mais eficazes, em atendimento a valores ambientalmente e socialmente corretos, como mostra a Figura 5.

Figura 5 - Valores PDTIC 2020-2023

<p>Sustentabilidade</p> <p>Assegurar que a informação, as ações e os recursos de TIC sejam economicamente viáveis, ambientalmente corretos, socialmente justos e culturalmente aceitos.</p>
--

Fonte: PDTIC/IFAM (2020-2023, p.7)

Como apresentado, a instituição não tem um plano gestor explícito para TIC e o meio ambiente, mas nota-se a tentativa promover políticas sustentáveis e os padrões governamentais exigidos.

Conceitos de TIC Verdes importantes utilizados neste trabalho serão delineados no próximo tópico, esclarecendo melhor os objetivos específicos a serem alcançados deste trabalho.

2.3 TIC VERDE

Nesta seção, será conceituado o termo TIC Verde, mas, antes deste entendimento, é necessário apresentar a visão de vários autores em relação ao conceito de TI Verde (TIV), mostrando a relação entre os dois conceitos.

Alguns autores definem a TI Verde na perspectiva de vários princípios básicos, destacando-se o descarte correto de bens de informática, uso eficaz dos recursos de TI, produção de uma consciência ambiental nas organizações em que pessoas se interligam com a visão econômica, social e o meio ambiente. Para Ortega (2011), a TI Verde “consiste na adoção de práticas ecoeficientes, que vão da fabricação dos equipamentos, aquisição de produtos e serviços à gestão responsável do uso de toda a estrutura que a envolve”. Segundo Guinée e Heijungs et. al (2011), deve ser levado em conta também o ciclo de vida do produto, desde sua produção, venda e compra, até o descarte, a fim de minimizar os impactos ao meio ambientais gerados.

Colaborando ainda sobre a definição de TI Verde (Murugesan,2008, p. 25-26), enfatiza que:

...o estudo e a prática da concepção, fabricação, uso e descarte de computadores, servidores e subsistemas associados, tais como monitores, impressoras, dispositivos de armazenamento e de rede e sistemas de comunicação de forma eficiente e eficaz com o mínimo ou nenhum impacto sobre o meio ambiente. A TI verde também se esforça para alcançar a viabilidade econômica e melhoria do uso e desempenho do sistema, respeitando as responsabilidades éticas e sociais. Assim, a TI verde inclui as dimensões da sustentabilidade ambiental, a economia com a eficiência energética e o custo total de propriedade, que inclui o custo do descarte e reciclagem...(MURUGESAN,2008, p. 25-26)

Em outro artigo, Murugesan (2010) considera que o uso da Tecnologia da Informação (TI) aumentou suas atividades em todas as áreas, agregando diversos benefícios e conveniência, além de transformar irreversivelmente as organizações e a sociedade, mas tem contribuído também para vários problemas ambientais.

O desenvolvimento de *software* e *hardware* vem implicando no uso cada vez mais de recursos naturais pelas organizações. Segundo a Associação das Autoridades de Registro do Brasil (AARB, 2019), os investimentos em TI devem crescer 4,9% em relação ao ano anterior. Nota-se que a área de TI está em franca expansão, com uma perspectiva de crescimento maior a cada ano no Brasil. Diante dessa perspectiva, o gestor deve implantar práticas de TIV nas organizações, sendo necessário que tenha em mente quatro visões basilares que influenciam na sua tomada de decisão, entre as mais relevantes estão o econômico e o legal; considerados os menos primordiais, o aspecto social e ambiental (Lunardi; Alves; Salles, 2014). Olhando dessa forma, nota-se que o gestor não se preocupa com o meio ambiente em primeiro lugar, e sim com as consequências financeiras ao seu negócio da implantação de práticas verdes em TIC. Infelizmente, muitas pessoas - incluindo gestores de TI - enxergam dessa forma, como gastos e não como investimentos. No entanto, alinhar estratégias verdes às atividades corporativas é fundamental, tendo em vista a grande competitividade entre elas.

De acordo Brayner et al (2013), “como a evolução da Tecnologia da Informação vem acontecendo de forma muito rápida, os equipamentos tornam-se obsoletos em pouco tempo de uso, com isso, questiona-se: **o que acontece com esses equipamentos? Onde serão descartados?** ”. Com a crescente busca por novas tecnologias, os aparelhos eletrônicos (computadores, impressoras, monitores e outros) estão ficando ultrapassados, muito antes que sua vida útil termine. Mattos e Perales (2008) salientam que a área de TI não era comumente encarada como uma indústria poluidora. Entretanto, o avanço tecnológico rápido demais, diminuiu o ciclo de vida desses equipamentos, proporcionando grandes quantidades de resíduos eletrônicos que poluem a natureza.

Atentos a esses questionamentos, o Fórum Econômico Mundial de 2019, em Davos, na Suíça, aconteceu em janeiro do mesmo ano, discutiu sobre a ameaça do lixo eletrônico para a população e para o meio ambiente. Neste encontro foi

apresentado o relatório da PACE (Plataforma para Aceleração da Economia Circular), grupo formado no ano anterior por líderes empresariais, cujo objetivo é combater o problema, conscientizando sobre os perigos à saúde e o custo econômico do lixo eletrônico, buscando parcerias com corporações e governos (ACCELERATECIRCULAR ECONOMY, 2019). No relatório apresentado, o PACE informa que foi produzido, somente em 2018, mais de 48,5 milhões de toneladas de lixo eletrônico descartados na natureza, sem tratamento devido (DESTAKJORNAL, 2019).

Muitos consumidores conscientes, diante desse crescimento do lixo eletrônico, procuram fazer sua parte ao adquirir produtos ou serviços de empresas que têm, em sua organização, a atenção ao meio ambiente contribuindo assim para conservação do planeta e aumento da concorrência entre as empresas, forçando-as a serem mais eficientes e eficazes, diante desta ótica de TIC Verde.

Com esse novo panorama, as instituições públicas ou privadas tiveram que repensar a forma de dirigir seus processos organizacionais inserindo neste cenário de tecnologias verdes menos agressivas ao meio ambiente. Segundo Lunardi, Alves e Salles (2012) essa situação tem despertado nos governantes, na sociedade civil e nas empresas a necessidade de adoção de medidas para a preservação do meio ambiente, visando à qualidade de vida das gerações futuras.

Para Bellen (2002), na visão organizacional com vistas à TI Verde, as organizações estão se tornando mais conscientes, adotando uma postura sustentável, não pensando somente em uma questão de competitividade, e sim de responsabilidade. De fato, as organizações estão sendo cobradas pela sociedade para utilizar produtos e serviços mais racionais na produção de suas atividades organizacionais. Paraíso, Soares e Almeida (2009) consideram que a TI Verde estuda a redução da necessidade de utilização de matérias-primas naturais empregadas na produção de bens de tecnologia, diminuindo a geração de resíduos e a utilização de substâncias tóxicas e poluentes, além de apoio para o desenvolvimento de produtos que possam ser reutilizados. Por isso, as organizações devem harmonizar suas atividades econômicas e ambientais em busca do alinhamento estratégico, como afirmam os autores como Dyllick e Hockerts (2002).

Brooks, Wang e Sarker (2010) e Murugesan (2010) descrevem diversas vantagens para as empresas que adotam ações verdes: otimizações de nível de

sistema o consumo de energia, mudança de processos e/ou práticas organizacionais para melhorar a eficiência, reduzindo os impactos ambientais.

Molla et al (2008) avaliaram a prontidão da adoção de TI verde pelas organizações. Eles consideram que existem cinco importantes fatores de sucesso em TI Verde - atitude, política, prática, tecnologia e governança - que juntos determinam se a organização está pronta para adotar a TI Verde.

Como mencionado, a utilização da TI atrelada à sustentabilidade para conservação do meio ambiente vai além dos conceitos apresentados anteriormente, surgindo um termo mais amplo e atual, o conceito de TIC Verde ou *Green ICT*, que se baseia na prática de utilizar a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) em harmonia com o meio ambiente. A TIC verde, tem como objeto de estudo a redução da influência negativa ao meio ambiente causado pelas TICs, otimizando custos, recursos naturais e auxiliando no desempenho da equipe através de melhores práticas de conservação ambiental. Sendo assim, as empresas buscam agregar ao seu negócio atividades inovadoras, ambientes ecologicamente corretos, incorporando práticas ecológicas aos seus processos.

A seguir estão as principais empresas que estão assumindo a liderança na incorporação de práticas ecologicamente corretas (CONSERVER ENERGY FUTURE, 2019). Das 17 empresas globais que possuem políticas ambientais alinhadas ao seu negócio, destacam-se três da área de Tecnologia da Informação e Comunicação:

1. A *Dell*, uma das maiores fabricantes de equipamento de TIC do mundo, preocupada com os impactos causados pelo descarte incorreto dos produtos produzidos por ela, criou um projeto de descarte seguro, focado na reciclagem eficaz e eficiente, reduzindo com isso o lixo eletrônico, além do recolher os próprios produtos aceita também computadores, impressoras e monitores de outras empresas.
2. A *Google* tem apoiado vários projetos voltados a energia verde; como por exemplo, disso é a construção de seus data centers que utilizam energia limpa e de forma eficiente.
3. A *Hewlett Packard* adotou processos mais sustentáveis, nos atuais produtos da empresa 100% dos materiais são recicláveis; além disso a HP, criou vários pontos de reciclagem para os clientes que desejem descartar o lixo eletrônico, em todo o mundo.

Sustentabilidade empresarial e TIC Verdes têm lidado com essas questões através da realização de políticas claras na aquisição de equipamentos (menos consumo de energia, material reciclado e material não-poluente), o uso de computadores e impressoras (processos computacionais mais eficientes, recarga de cartucho, reciclagem de papel e menos impressão) e projetos de instalações de datacenter (virtualizados, menores instalações com menos consumo de energia, reciclagem e sistemas de refrigeração melhores) (LUNARDI, Guilherme L. ; et al., 2011).

Para que o tema de TIC Verde se torne uma estratégia ambiental efetiva na organização, a alta gestão deve estar presente, alinhada com o setor de TIC. Sendo assim, a TIC se torna uma ferramenta poderosa para alinhar atividades do departamento com estratégias ambientais das organizações, tornando-a competitiva ao longo dos anos (SCHMIDT, Nils H. et al. 2010).

Práticas de TIC Verde nas empresas necessitam de atitudes que melhorem a infraestrutura de TIC e dos negócios. Outro ponto importante é do comportamento: aplicar políticas organizacionais, como imprimir frente e verso, dar preferência a fornecedores verdes, aplicar campanhas de conscientização aos *stakeholders*, escolher equipamentos mais eficientes em substituição dos antigos, são pontos essenciais para efetividade das estratégias.

Para Dedrick (2010), existem duas missões para os gestores de TI: em primeiro lugar, fazer com que os departamentos de TI minimizem o consumo de energia, as emissões, a ineficiência e o desperdício relacionados à área de TI; além disto, os gerentes de TI deverão proporcionar soluções que meçam, monitorem, sejam eficazes e diminuam o impacto ambiental, que é causado pela Tecnologia da Informação.

As organizações perceberam a importância da sustentabilidade nos negócios e tentam atender ao "apetite mais verde" dos consumidores. Como tal, é necessário que as organizações entendam como empreender iniciativas de TICs Verdes e como buscar soluções viáveis para melhorar ainda mais a sustentabilidade e identificar redução de custos em relação às práticas atuais, sendo uma importante arma estratégica nos processos tecnológicos e de negócios explicitados na seguinte seção.

2.4 PRÁTICAS DE TIC VERDE NAS ORGANIZAÇÕES

Para que os negócios das organizações atendam os anseios da sociedade, voltada à sustentabilidade e uso da tecnologia, é necessária a adoção da TIC Verde, não meramente com uma TIC qualquer, mas com uma visão voltada a questões éticas e de sustentabilidade, principalmente nas tomadas de decisões dos negócios. Diversos recursos oriundos da área de TIC se encontram presentes como ferramentas de suporte às organizações, contudo, a má utilização de tecnologia e comunicação contribui para os danos ambientais. Normalmente, adoção de TIC pelas empresas é influenciada por aspectos econômicos, já as práticas de TIC Verde têm motivação com a preocupação do planeta. A fim de demonstrar tais ações, devem-se apresentar primeiramente os conceitos ligados práticas de TI Verde, que são utilizados para TICs Verdes.

Alguns autores definem a Prática de TI Verdes como o equilíbrio do real aspecto, da efetiva aplicação e da verificação se a organização realmente executa tais políticas institucionais Corbitt et al. (2009), Molla, Cooper e Pittayachawan (2009), Tenhunen e Penttinen (2011). Em outras palavras, é fundamental identificar se tais práticas e políticas estão sendo desenvolvidas no dia a dia da organização, transformando o negócio, pautando-os na responsabilidade ambiental e social. Mas, antes de identificar as práticas adotadas, é necessário encontrar o melhor nível de práticas de TI Verde a serem implementadas (PINTO; SAVIONE,2011), logo os três níveis de práticas de TI Verde mais utilizadas são:

- **TI Verde de Incrementação Tática:** Esta não modifica a infra-estrutura de TI da empresa nem as políticas internas. Nesse nível é proposto de medidas de redução de gastos elétricos quando excessivos. Estas medidas não geram custos às empresas.
- **TI Verde Estratégico:** Neste nível é exigida uma auditoria para mudança na infra-estrutura de TI, para desenvolver novas soluções de processos e serviços de forma ecológica, por exemplo, uma nova infra-estrutura elétrica e sistemas computacionais de menor consumo.
- **TI Verde a Fundo:** Este engloba os dois níveis anteriores, e requer gastos maiores para implementação das mudanças nas instalações, na maximização do desempenho com menor gasto. Isto inclui sistemas de refrigeração e iluminação.

Reforçando a aplicação de práticas verde nas organizações, Lunardi et. Al (2011) elaboraram uma estudo exploratório-descritivo, o qual encontrou 202 artigos com o tema de TI Verde, anunciados na internet. Ao analisar, os autores encontraram 37 práticas verdes, agrupadas em sete categorias: Práticas de Conscientização, Data Center Verde, Descartes e Reciclagem, Fontes Alternativas de Energia, Hardware, Impressão e Software, como mostra a Tabela 2, indicando as práticas de TI Verdes mais adotadas nas organizações. Os autores desse trabalho afirmam, não obstante algumas dessas práticas necessitarem de investimentos elevados para as organizações em suas implementações, uma boa parte delas pode ser inserida no ambiente organizacional sem muitos custos e algumas sem nenhum, dependendo muitas vezes apenas do esforço das pessoas e do apoio da organização para o seu sucesso (LUNARDI, Guilherme L.; et al. 2011).

Tabela 2 - Principais Práticas de TI Verde adotadas pelas organizações

Práticas de TI Verde	Quantidade
Práticas de conscientização	
Campanhas de conscientização	15
Fornecedores verdes	13
Política de sustentabilidade	13
Teletrabalho/vídeo conferência	7
Prédio verde	3
Comitês de sustentabilidade	1
Análise de eficiência energética	1
Datacenter Verde	
Consolidação de servidores	39
Consolidação de desktops	15
Modernização do datacenter	15
Terceirização de servidores	3
Descartes e Reciclagem	
Reciclagem de peças, cartuchos e equipamentos	16
Descarte correto	13
Recolhimento de materiais	8
Doação ou entrega de equipamentos	7
Estímulo para os recicladores	4
Leis de regulamentação	2

Trade-in (incentivo à entrega do equipamento antigo na compra de um novo)	2
Fontes de Energia	
Uso de energias renováveis	9
Aproveitamento do calor para outros fins	1
Aproveitamento da água	1
Hardware	
Equipamentos mais eficientes	25
Substituição de monitores CRT por LCD	10
Eliminação de componentes nocivos nos produtos	6
Produtos novos com componentes reciclados	3
Aumento do ciclo de vida dos produtos	2
Impressão	
Terceirização de impressões	8
Monitorar impressões	7
Digitalização de documentos	6
Impressão frente-e-verso	6
Consolidação de impressoras	4
Uso de papel reciclado	2
Uso de multifuncionais	1
Software	
Sistemas de gerenciamento de energia	9
Aplicativos eficientes	7
Sistemas de controle (emissão de gases, qualidade da água)	7
Sistema para projetar produtos mais eficientes	1

Fonte: LUNARDI, Guilherme L.; FRIIO, Ricardo S.; BRUM, Marília de M. (2011, p.7)

Como mostrado anteriormente, tais práticas podem ser incorporadas ao conceito de TIC Verde, visto que a evolução das ações se assemelha e se alinha aos níveis estratégico, incremental e a fundo. Das práticas de TI Verde observadas por LUNARDI et al (2011), dentre as mais que se destacam com relevância para este trabalho, aplicadas ao nível estratégico, estão 18 delas, que serão pesquisadas de acordo com o levantamento feito no campus Humaitá e adaptadas ao conceito de TIC Verde, de acordo com agrupamento realizado, abaixo.

2.4.1 Data Center Verde

- **Virtualização de Servidores**

Há algum tempo, as organizações estão em busca de soluções tecnológicas que atendam aos seus negócios, contudo, as mesmas devem estar focadas na simplicidade, redução de custos e conservação ambiental. A TIC Verde emerge com uma solução para a manutenção do equilíbrio entre o negócio e meio-ambiente.

Das muitas abordagens discutidas de gerenciamento eficiente em um data center, a virtualização é uma das mais importantes. Segundo Maziero e Laureano (2008), é uma técnica concebida em meados dos anos de 1960, que compartilha o hardware, entre um ou mais sistemas operacionais, operando de forma isolada e autônoma, utilizando o máximo desempenho possível, com software que permite a criação de máquinas virtuais, eliminando a necessidade de se ter um equipamento dedicado para executar aplicações. Embora fiquem em uma única máquina, visualmente para os usuários, estão separadas. Como define Ribas (2008), a virtualização tem como meta executar ao mesmo tempo vários sistemas operacionais e aplicativos em um único equipamento.

- **Virtualização de Computadores**

A definição deste conceito, por sua vez, baseia-se na separação do sistema operacional de suas aplicações físicas, também conhecido com *Thin Client* ou terminais magros (míni-desktops, com recursos limitados, mas que trazem benefícios de espaço reduzido e baixo consumo de energia), dependem de servidores para que suas aplicações funcionem. Dentre os diversos benefícios, citam-se alguns: menor custo total de propriedade; mais segurança; economia de energia; vida útil mais longa; facilidade de manutenção, gerenciamento e atualização das aplicações.

- **Terceirização de Servidores**

Neste ponto, para atendimento às demandas dos usuários, é fundamental que os serviços sejam, cada vez mais disponíveis e econômicos. Sendo assim, emerge a

necessidade de contratar serviços de terceiros. Várias empresas como Google e Amazon estão em busca desse mercado, oferecendo serviços para que as organizações diminuam seus custos com infraestrutura de TIC. Algumas vantagens são colocadas para migração a esse tipo de serviço: redução de custos com maquinário, licenças de programas, maximização do espaço, energia, refrigeração, acessível on-line, ser escalável e criptografia, sendo o custo menor para o meio ambiente.

- **Computação em Nuvem (*Cloud Computing*)**

Este modelo de computação em nuvem representa uma alternativa eficiente dos recursos computacionais, permitindo unificar a carga de trabalho de vários usuários e consolidar os recursos utilizados dentro de um data center, minimizando-os, mantendo a qualidade dos serviços oferecidos, baseando-se, principalmente, na aplicação de critérios de provisionamento, alocação, redimensionamento e migração de máquinas virtuais para obter uma eficiente consolidação de carga nos servidores físicos.

2.4.2 Hardware

- **Equipamentos e Tecnologias mais Eficientes**

Em busca de competitividade, as organizações procuram diminuir os gastos. De fato, as organizações tendem a realizar investimentos e aquisições em equipamentos tecnológicos, como: *hardware* (notebooks, desktops, servidores) focados em eficiência energética. No site da EPEAT- *Electronic Product Environmental Assessment Tool* (www.epeat.net), é possível avaliar o impacto de um produto no meio ambiente, através de métricas utilizadas durante o ciclo de vida do produto. Outro ponto importante é a utilização de processadores multinúcleo, sendo mais eficazes no processamento sem consumir muita energia e ainda a utilização de tecnologias como Advanced Configuration and Power Interface (ACPI). Estes permitem configurar monitores, sistemas operacionais para o seu desligamento automático durante um período de inatividade.

2.4.3 Impressão

- **Gerenciamento de Impressão**

Através do gerenciamento de cotas de impressão, os gestores podem tomar decisões estratégicas para organização. Dentre as vantagens, podemos apontar: diminuição da quantidade de impressões diárias, custos com papel, tinta e peças das impressoras. Alguns tipos de cotas podem inseridos no contexto da empresa: cotas bloqueantes, informativas, pré-pagas, página, cor e valor.

- **Digitalização de Documentos**

Como opção moderna, a digitalização de documentos vem crescendo ao longo do tempo, sendo, de fato, uma solução mais viável economicamente e sustentável, tornando os processos mais eficientes e ágeis, dando condições de competitividade às empresas. Conforme os documentos são digitalizados, a empresa reduz custos com impressão, arquivos e armazenamento.

- **Impressão Frente- Verso**

A configuração duplex ou “dupla face” é uma das formas mais fáceis de reduzir os custos de impressão. Para cada duas páginas impressas, a técnica de impressão duplex usa apenas uma folha de papel. A impressão duplex é perfeita para comunicações internas e necessidades básicas de impressão.

- **Consolidação das Impressoras**

Reduzir o número de dispositivos em um ambiente de trabalho pode ser uma solução vantajosa economicamente e ambientalmente, simplificando o ambiente de trabalho, poupando tempo e dinheiro. Evita-se a necessidade de que cada funcionário tenha uma impressora para si. Se uma empresa tem 100 funcionários e 50 impressoras, seria um cálculo simples, $100 \text{ (funcionários)} / 50 \text{ (impressoras)}$ teríamos 2 impressoras por funcionário, sendo um gasto desnecessário. Se houvesse, porém, a mudança de disposição das impressoras, dos setores desses

funcionários e permitisse o compartilhamento das impressoras entre os usuários, o número de impressoras diminuiria drasticamente, resultando em uma economia para a instituição.

- **Impressoras Multifuncionais**

Tendo em vista a necessidade de economia, os dispositivos que realizam diversas funções (multifuncionais) se tornam preferências diante dos individuais. Eles combinam as funções de uma copiadora, scanner, impressora e alguns de aparelho de fax, permitindo que um dispositivo use apenas uma fonte de energia, reduzindo a necessidade de consumíveis e ocupando menos espaço do que os produtos de funções individuais.

- **Racionalização do Uso Papel**

O grande fluxo de papéis em uma organização pode ser reduzido com simples atitudes como: criar, alterar e enviar documentos digitais por e-mails, implantar sistemas de gestão integrados, ferramentas de uso colaborativo em nuvem, utilizar impressão em frente e verso, uso de papel reciclável e outros, dessa maneira, respeitando o meio ambiente.

2.4.4 Políticas de Conscientização

- **Fornecedores Verdes**

O objetivo é identificar se a instituição no momento de aquisição de itens de TI exige dos seus fabricantes/fornecedores, algum tipo certificação verde (Energy Star e outras), que garanta uma geração de padrões de aquisição e uso dos equipamentos, considerando seus impactos na natureza em todo o ciclo de vida (fabricação, uso e descarte). Além disso, o uso eficiente dos recursos energéticos necessários para operar os equipamentos e manejo correto do seu pós-uso e descarte, com ênfase na reciclagem, atendendo à legislação vigente, resultando na melhoria da atividade empresarial como um todo.

- **Vídeoconferência**

Os benefícios da redução da emissão de carbono através do uso da videoconferência está principalmente relacionado à diminuição da necessidade de viagens pessoais. Dessa forma, as empresas estão reduzindo sua emissão de carbono pela quantidade de combustível gerada por essas viagens a trabalho.

- **Campanhas de Conscientização**

Um ponto importante nas organizações é a mudança de postura entre seus membros, mas sem participação da alta gestão, qualquer esforço é em vão. Profissionais conscientes que concretizam ações de formas eficazes, promovem um ambiente verde, por exemplo, com uma simples ação de desligar o monitor durante o almoço ou configurar o computador para hibernação, é possível gerar uma economia substancial com energia, além de aumentar a vida útil do equipamento.

- **Análise da Eficiência Energética no *Data Center***

Visto que a maior parte da energia utilizada no mundo é produzida a partir de combustíveis fósseis, que contribuem para o aumento das mudanças climáticas, em contraposição, a eficiência energética oferece uma abordagem crítica na redução de emissões de gases de efeito estufa (EMC, 2013). De acordo com a matriz energética mundial (IEA, 2018), cerca de 31,9% da energia produzida no mundo é oriunda de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural). Com isso, investir em pesquisas e desenvolvimento de tecnologias avançadas na produção de novas fontes de energia, promover o uso de fontes alternativas e encorajar políticas ambientais sólidas faz parte do desenvolvimento de medidas de sustentabilidade energética.

À medida que o mundo fica mais digitalizado os centros e as redes de transmissão de dados estão emergindo como uma importante fonte de demanda de energética, cada um respondendo por cerca de 1% da demanda global de eletricidade (KAMIYA,2019). Diante de tal necessidade, a tecnologia tende a participar mais ativamente no aumento de emissão de carbono.

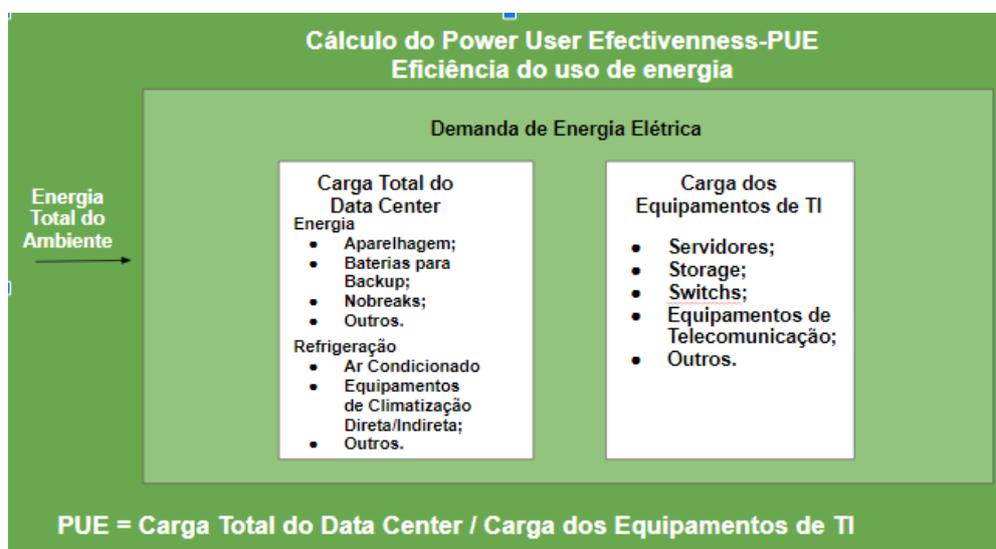
O crescimento rápido da infraestrutura dos data centers tem exigido utilização de mais energia, colaborando, CISCO, (2015; 2018; 2019) descreve que, nos últimos quatro anos, o tráfego global de internet triplicou e deve triplicar novamente em 2022, para 4,2 zettabytes por ano (4,2 trilhões de gigabytes). Espera-se que o número de usuários de internet móvel aumente de 3,6 bilhões em 2018 para 5 bilhões até 2025, enquanto o número de conexões da internet das coisas (IoT⁴) deve triplicar de 7,5 bilhões em 2018 para mais de 25 bilhões até 2025 (GSM Association, 2019). Quanto mais conectividade, maior o aumento da demanda por serviços de data center e uso de energia (principalmente eletricidade). De cada bit de dados que é transmitido pela rede para o usuário, outros cinco são enviados entre os data centers (CISCO,2016). A demanda global por eletricidade nos data centers em 2018 foi estimada em 198 TWh (Terawatt-Hora), ou quase 1% da demanda final global por eletricidade (Masanet et al., 2018). Como boa parte das informações trafegadas pela internet passam pelos *data centers*, o consumo de energia passa a ser uma preocupação; i.e é necessário encontrar alternativas para diminuir a potência necessária para alimentar o compartilhamento de dados entre sociedade e empresas. Isso contrasta com o consumo de energia, que é definido pelo consumo médio de energia durante um período de tempo de funcionamento. Portanto, o consumo real de energia por um *data center* não afeta os custos da infraestrutura, mas se reflete no custo da eletricidade consumida pelo sistema durante o período de operação, sendo o principal componente da operação de um data center. Assim, é crucial desenvolver e aplicar estratégias de gestão de recursos energeticamente eficientes em centros de dados, os quais consomem cerca de 1,1% a 1,5 da energia das organizações (SINGH;AGNIHOTRI, 2018).

No entanto, para reduzir o consumo, é necessário utilizar métricas para avaliar o grau de sucesso das ações. Visando medir esta relação de eficiência, membros do The Green Grid, grupo focado em eficiência para centro de dados e uso ecológico de TI, consórcio setorial aberto de usuários finais do setor de Tecnologia da Informação e comunicação (TIC), formuladores de políticas, provedores de tecnologia, arquitetos de instalações e empresas de serviços públicos, criaram uma medida de eficiência: o PUE - *Power Usage Effectiveness* (eficiência do uso da energia). Trata-se de uma métrica utilizada para verificar o quão eficiente é

⁴ Internet of Things

energeticamente um data center, e calcula a relação total de energia consumida pelo data center e o consumo de energia de cada equipamento de Tecnologia da Informação do data center por um determinado período.

Figura 6 - Cálculo de *Power Usage Effectiveness* – PUE



Fonte: ADAPTADO PELO PRÓPRIO AUTOR DA THEN GREEN GRID (2020)

Na Figura 6, o cálculo da energia total do ambiente se refere ao consumo do medidor do ambiente que se encontra o data center. Já a carga dos equipamentos de TI é a soma do consumo dos equipamentos envolvidos (e.g. *switches*, i, monitores, estações de gerenciamento). Esta métrica permite definir o grau de eficiência dos data centers, bem como redefinir estratégias de realocação de energia para outros equipamentos de TI, conforme pode ser interpretado na Tabela 3 o valor do PUE.

Tabela 3 - Grau do PUE

Grau	Descrição
3.0	Muito Ineficiente
2.5	Ineficiente
2.0	Médio
1.5	Eficiente
1.2	Muito Eficiente

Fonte: ADAPTADO PELO PRÓPRIO AUTOR DE 42U (2019)

Logo, diminuir o custo de energia dos data centers é desafiante e complexo, visto que o crescente número de aplicativos e dados trafegados nas redes, em relação à quantidade de servidores e discos de armazenamento, sendo necessário mais processamento com rapidez suficiente dentro do período de tempo exigido.

2.4.5 Descarte e Reciclagem

- **Políticas de Sustentabilidade Institucional em TI**

Tal item tem como foco identificar estratégias corporativas que se façam presentes do dia a dia dos gestores, indo muito além de uma simples troca de equipamentos. Projetos ambientais que envolvam a sociedade permitem que as instituições passem a agregar valor à sua imagem perante o mercado e a sociedade.

- **Leis e Regulamentação**

A lei nº 12.305 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), de 2010, (PLANALTO, 2010) “Diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis”, fundamenta-se nas práticas sustentáveis, visando o aumento da reciclagem e a destinação dos rejeitos (que não pode ser reciclados).

Para este estudo, destaca-se o artigo 33, da lei 12.305

...Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: (Regulamento)

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes...

(PLANALTO, 2010)

Nota-se que a legislação chama a atenção para este problema ambiental e para a necessidade de que o usuário e a organização atentem aos fabricantes que disponibilizam os serviços de logística reversa, contribuindo para com a sociedade e o meio ambiente.

- **Descarte dos Equipamentos Eletrônicos**

Alguns autores como Lunardi et. al (2014) citam que, devido à crescente demanda por tecnologia, as instituições estão gerando consequências gravíssimas à natureza, em função do mau uso e do descarte inadequado no meio ambiente. Por isso, definir políticas de descarte é essencial, uma vez que os equipamentos tecnológicos não podem ser descartados no lixo comum, já que contém substâncias tóxicas ao meio ambiente (LUNARDI, SIMÕES; FRIO, 2014). Grandes empresas da área de tecnologia (Dell, Epson e outras) têm programas para coleta de lixo eletrônico. Elas recolhem no domicílio dos clientes os produtos de informática e tecnologia que precisam ser descartados e os dedicam à reciclagem. Por isso, as instituições devem ter medidas claras a respeito de como se desfazer do seu lixo eletrônico da maneira correta, reciclando, doando para projetos de inclusão digital, dentre outras formas que não afetam a natureza.

Nesta seção foram apresentadas as percepções dos autores a respeito das práticas verdes mais utilizadas nos ambientes das organizações, relatando as principais utilizações dentro do contexto desta dissertação.

Na próxima seção, é apresentado o *framework* utilizado que apontou a maturidade do *campus* Humaitá em relação às práticas verdes utilizadas.

2.5 MODELO DE MATURIDADE SGIMM

As organizações tendem a realizar mudanças constantes em seus processos e a sua rápida adaptabilidade é necessária com intuito de melhorar seu desempenho, aumentando seus ganhos, acirrando ainda mais a competitividade entre elas. Para isso, é necessário o uso de ferramentas de avaliação como os modelos de maturidades. Eles são utilizados para apontar o grau de maturidade de um domínio específico, orientando a melhoria de seus processos. Segundo Gottschalk (2009), os modelos de maturidade são modelos conceituais baseados na

ideia de que as capacidades organizacionais são desenvolvidas através de uma sequência de passos diante de um estado inicial e maduro. Os modelos de maturidades são compostos, por: 1) vários níveis de maturidades; 2) um conjunto de dimensões, aspectos, conceitos, processos que estão em evolução; e 3) diretrizes, processos e melhores práticas a serem utilizadas (VAN STEENBERGEN et. al., 2013). O *framework* mais conhecido é *Capability Maturity Model Integration* (CMMI). Trata-se de um modelo criado para área de desenvolvimento de *software*, que auxilia no gerenciamento dos processos de negócios, conhecimento e projetos (DE BRUIN et al., 2005). Mas muitos modelos baseados no CMMI vêm surgindo em diversas áreas emergentes, como *framework SURF Green ICT Maturity Model* (SGIMM).

O *framework* criado pela empresa SURF, uma escola de nível superior de educação da Holanda, que através de pesquisas realizadas em outras instituições do país que aplicavam conceitos sobre a área *green ICT*, criou o modelo de maturidade de TIC Verdes. Desta forma, é possível saber em que ponto as instituições estavam de suas práticas. Com a definição do nível apontado, a partir deste modelo, a organização identifica pontos fortes e fracos de aspectos verdes em relação ao uso de tecnologia da informação e comunicação no ambiente aplicado, podendo, assim, alinhar suas estratégias até atingir o grau de maior eficiência.

O SGIMM é baseado CMMI e no *Sustainable ICT* (SICT) modelo apresentado no capítulo 3, possuindo cinco níveis de maturidade (1-5) e dá uma impressão geral do ambiente entre os vários membros das organizações. Na Tabela 4, são descritos os cinco níveis que cada atributo do modelo pode receber.

Tabela 4 - Níveis do modelo SGIMM

Nível	Descrição
1	Inicial: Processos neste nível (normalmente) não são documentados e estão em um estado de mudança dinâmica, tendendo a ser conduzidos de maneira descontrolada e reativa por usuários ou eventos. Isso fornece um ambiente caótico ou instável para os processos institucionais.
2	Repetível (Básico): É característico dos processos nesse nível que alguns processos sejam repetíveis, possivelmente com resultados consistentes. É improvável que a disciplina do processo seja rigorosa, mas, onde existe, pode ajudar a garantir

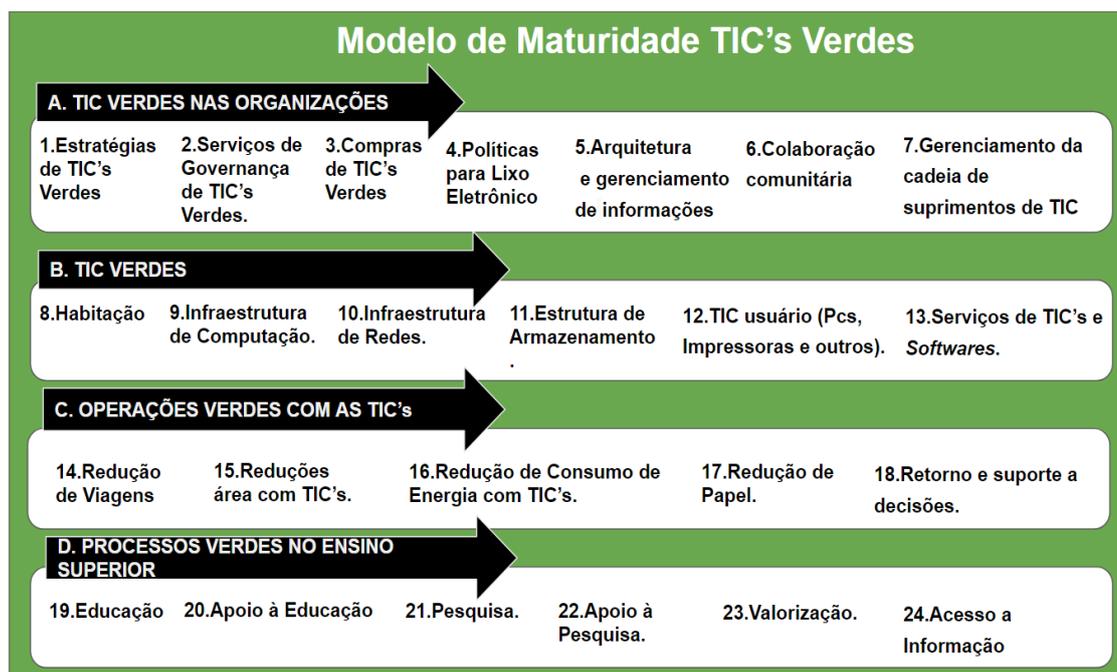
	que os processos existentes sejam mantidos durante períodos de estresse, algumas políticas podem existir, mas não são adotadas.
3	Definido (Intermediário): É característico dos processos neste nível que existem conjuntos de processos com padrões definidos e documentados estabelecidos e sujeitos a algum grau de melhoria ao longo do tempo.
4	Gerenciado (Avançado): É característico neste nível que, usando métricas de processo, o gerenciamento possa ser efetivamente ser controlado. Em particular, a gerência pode identificar maneiras de ajustar e adaptar o processo a projetos específicos, sem perdas mensuráveis de qualidade ou desvios das especificações. A organização reconhece a TIC como um colaborador a sua estratégia.
5	Otimizado: É uma característica dos processos neste nível que o foco esteja em melhorar continuamente o desempenho do processo por meio de mudanças e/ou melhorias tecnológicas, incrementais e inovadoras. A organização reconhece a TIC como um fator chave para impulsionar a sustentabilidade, sendo um diferencial competitivo.

Fonte: ADAPTADO DO SITE SURF PELO PRÓPRIO AUTOR (2020).

2.5.1 Definição do Domínio e Atributos do Modelo

Nesta seção é descrito cada atributo e domínio, de acordo com a planilha disponibilizada no site da SURF. Atualmente, o *framework* SGIMM consiste de quatro domínios (indicado pelas setas), em que cada um possui a definição do seu atributo avaliado (quadro branco), os quais são apresentados na Figura 7.

Figura 7 -Modelo de Maturidade SGIMM



Fonte: ADAPTADO DO SITE SURF PELO PRÓPRIO AUTOR (2020).

A seguir é apresentada uma breve descrição dos domínios do modelo e seus atributos:

2.5.1.1 Tic verde das organizações

Neste domínio mostrado na Tabela 5, são levados em consideração fatores como: acessibilidade às estratégias, progresso, envolvimento, escopo dos serviços; critérios de consumo de energia e material durante o uso e produção, para ciclo de vida do produto e investimentos; políticas, implementação e escopo organizacional, monitoramento e diretrizes sobre sustentabilidade de TIC verde no ambiente organizacional; compartilhamento de conhecimento, recursos e projetos; além de consciência e otimização dos recursos.

Tabela 5 - Domínio 1 - TIC Verde nas Organizações

A. TIC Verde das Organizações	
1	Estratégias de TIC's Verdes: O departamento de TIC possui ou trabalha com estratégias de TIC Verdes.
2	Serviços de Governanças de TIC's Verdes: Existe nível de gerenciamento dos serviços de TIC pelo departamento.
3	Compras de TIC Verdes: Sempre que equipamentos ou serviços de TIC são adquiridos, o impacto ambiental é considerado.

-
- 4 Políticas para Lixo Eletrônico:** Existe uma política de lixo eletrônico da instituição que permita reutilizar ou reciclar equipamentos de TIC.
-
- 5 TIC verde em arquitetura e gerenciamento de informações:** Como os critérios de sustentabilidade são considerados para o gerenciamento e arquitetura da informação.
-
- 6 Colaboração Comunitária:** Como o departamento de TIC colabora com questões de sustentabilidade com organizações externas.
-
- 7 Gerenciamento da cadeia de insumos de TIC:** Como o departamento de TIC considera o impacto ambiental de toda cadeia de insumos de suprimentos de TIC, existe colaboração com os fornecedores e usuários utilizadores.
-

Fonte: ADAPTADO DO SITE SURF PELO PRÓPRIO AUTOR (2020).

2.5.1.2 Tecnologias da informação e comunicação verdes

No segundo domínio, de acordo com a Tabela 6, são investigadas condições como: design, fontes de energia, operação, monitoramento e conscientização; capacidade de hardware, uso, configuração de equipamento, roteamento, arquitetura de redes, capacidade de hardware, ciclo de vida, otimização de armazenamento, gestão de ativos, equipamento fornecido, gerenciamento de energia, gerenciamento de recursos secundários (por exemplo, toner); e desenvolvimento.

Tabela 6 - Domínio 2 - Tecnologias da Informação e Comunicação Verdes

B. Tecnologias da Informação e Comunicação Verdes

8 Habitação: Os recursos e a eficiência energética são levados em consideração para locação dos equipamentos de infraestrutura das TIC's.

9 Infraestrutura de Computação: Os recursos e a eficiência energética são levados em consideração para determinar o local dos equipamentos de infraestrutura de computação das TIC's.

10 Infraestrutura de Rede: Os recursos e a eficiência energética são levados em consideração para locação dos equipamentos de infraestrutura de redes das TIC's.

11 Infraestrutura de Armazenamento: Os recursos e a eficiência energética são levados em consideração para locação dos equipamentos da infraestrutura de armazenamento.

12 Equipamento de TIC do usuário final (Computadores, impressoras e outros): Para aquisição dos equipamentos de TIC aos usuários os recursos

e a eficiência energética do equipamento são levados em consideração.

- 13 Softwares e Serviços:** Os recursos e a eficiência energética dos aplicativos de *software* e seu processo de desenvolvimento são considerados para aquisição ou elaboração.
-

Fonte: ADAPTADO DO SITE SURF PELO PRÓPRIO AUTOR (2020)

2.5.1.3 Operações verdes com as tics

Para o terceiro domínio, alguns aspectos analisados pelo modelo, como ferramentas de colaboração, planejamento, teletrabalho e decisões de viagem; área de trabalho individual e coletiva; consumo de energia, aquecimento, uso de energia de equipamentos que não são de TIC, monitoramento e conscientização; uso de papel, digitalização de processos, monitoramento e conscientização; integração de dados de monitoramento e apoio à decisão, conforme a Tabela 7.

Tabela 7 - Domínio 3 - Operações Verdes com as TIC's

C. Operações Verdes com as TICs	
14	Redução de Viagens com TIC: As TIC são utilizadas para permitir a redução de viagens de todo os membros da organização.
15	Reduções de área com TIC: As TIC são usadas para permitir a redução do uso da área em edifícios.
16	Reduções de consumo de energia com TIC: As TIC são usadas para permitir a redução do consumo de energia da organização como um todo.
17	Reduções de papel com TIC: As TIC são usadas para permitir a redução do uso de papel, digitalizando os processos de negócios.
18	Feedback e apoio à decisão: As TIC são usadas para fornecer à organização um <i>feedback</i> detalhado que apoie a gestão nas tomadas de decisão sobre o consumo de energia e recursos.

Fonte: ADAPTADO DO SITE SURF PELO PRÓPRIO AUTOR (2020).

2.5.1.4 Processos verdes no ensino superior

No quarto domínio, elementos como desenvolvimento educacional, ensino, exames e orientação do aluno; recrutamento de estudantes, inscrição, planejamento, agendamento e aconselhamento de estudantes; propõe pesquisas, prepara pesquisas, faz pesquisas e publicação das pesquisas; administração e assistência de pesquisas; utilizando conhecimento para a sociedade; tornar as publicações

internas e externas acessíveis são levados em consideração, apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 - Domínio 4 - Processos Verdes no Ensino Superior

D. Processos verdes no ensino superior	
19	Educação: As TIC's são usadas para permitir a redução do uso de energia e recursos nos processos educacionais.
20	Apoio à educação: As TIC's são usadas para permitir a redução do uso de energia e recursos nos processos de apoio à educação, como projetos de sustentabilidades.
21	Pesquisa: As TIC's são usadas para permitir a redução do uso de energia e recursos nos processos de pesquisa, procura ativamente novos serviços para projetos.
22	Apoio à Pesquisa: As TIC's são usadas para permitir a redução do uso de energia e recursos em processos de apoio à pesquisa, utilizando tecnologias mais eficientes.
23	Valorização: As TICs são usadas para permitir a redução do uso de energia e recursos nos processos de valorização, contribuem ativamente para melhorias de seus serviços de TIC.
24	Acesso à informação: As TIC's são usadas para permitir a redução do uso de energia e recursos nos processos de acesso à informação dos serviços de TIC.

Fonte: ADAPTADO DO SITE SURF PELO PRÓPRIO AUTOR (2020)

2.5.2 Classificação do Nível de Maturidade

Para classificar o nível final de maturidade, é utilizada a soma de classificação dos 24 atributos e calculada uma média simples. Com esta média o resultado deve se enquadrar na Tabela 9.

Tabela 9 - Classificação Final da Maturidade

Classificação (Média)	Nível
0-1	Inicial
1-2	Repetível
2-3	Definido

3-4	Gerenciado
4-5	Otimizado

Fonte: ADAPTADO PELO PRÓPRIO AUTOR DO MODELO SGIMM (2020)

2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste, foi descrita a base teórica utilizada para compor este trabalho.

Inicialmente, foram explicados conceitos sobre a motivação para aplicação de modelos sustentáveis nas organizações, mostrando a visão que as organizações e administração pública têm em relação ao tema e como é possível aplicar em seu ambiente de trabalho.

Logo em seguida, foi descrito como a Tecnologia da Informação e seus diferentes conceitos, vem sendo atuante na administração pública e como os seus recursos tecnológicos são utilizados na aplicação de estratégias públicas em consonância com aspectos ambientais.

Após a descrição dos conceitos anteriores, é apresentado o conceito de TIC Verde, com a definição de vários autores, demonstrando as soluções que os gestores de TIC devem utilizar para diminuir o impacto ambiental causado pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Dentre elas, está a utilização de práticas verdes nas organizações, destacando algumas delas, sendo aplicadas de acordo com nível estratégico.

Outro conceito importante para este trabalho é a adoção do modelo de maturidade SGIMM, discutidas suas estratégias, domínios, atributos, políticas e operações voltadas ao ensino. Entre as questões que mais favoreceram o uso deste modelo é sua adaptabilidade, como explicitado no site da empresa. Inicialmente, o modelo foi desenvolvido para os departamentos de TIC, porém, o próprio site da sua criadora (SURF) informa que é possível utilizar em qualquer departamento da instituição, sendo assim possível definir o grau de um setor ou de vários departamentos.

A partir da aquisição dos conhecimentos técnicos inerentes ao foco deste trabalho, exposto neste capítulo, torna-se possível analisar outras pesquisas correlatas ao mesmo contexto deste trabalho. Assim sendo, o próximo capítulo apresenta uma análise de trabalhos relacionados a esta pesquisa encontrados na

literatura, considerando os aspectos de utilização de TIC Verdes, suas práticas, modelos de maturidade e propostas de estudo em ambiente educacional.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo, é feita a apresentação dos trabalhos utilizados para composição desta pesquisa. São elencados os critérios utilizados para escolha dos trabalhos relacionados, bem como as *strings* (palavras e conceitos) de busca empregadas nas principais fontes de pesquisas.

3.1 CRITÉRIOS DE ANÁLISE DOS TRABALHOS

Foram realizadas buscas sobre o tema TIC Verde (*Green ICT*) e modelos de maturidade de práticas verdes aplicadas ao ambiente educacional nas plataformas de pesquisas, IEEE *Xplore* e Google Acadêmico, cujos bancos de dados possuem publicações de artigos científicos nacionais e internacionais:

Para escolher os artigos alusivos ao tema, definimos alguns critérios que satisfizessem os objetivos específicos descritos no Capítulo 1 deste trabalho:

- Identificar na literatura os motivos pelos quais as práticas verdes são utilizadas dentro de ambientes organizacionais, a partir de 2015.
- Aplicação de modelos de maturidade sustentáveis em ambientes educacionais para definição do nível de suas ações internas nas organizações.
- Analisar as iniciativas de TIC Verdes mais utilizadas nas organizações, a fim de correlacionar às ações implantadas no *campus* Humaitá, buscando novas práticas sustentáveis.

A *string* de busca foi definida a partir da escolha desses critérios, através de palavras chaves utilizadas com os operadores lógicos AND e OR:

String de Busca: (“TI Verde” OR “*Green IT*”) AND (“TIC Verde” OR “*Green ICT*”) AND (“Modelo de Maturidade Verde em Tecnologia, Informação e Comunicação” OR “*Green ICT Maturity Model*”) AND (“Educação” OR “*Education*”).

Após o resultado da aplicação da *string* foram realizadas algumas triagens para reduzir o quantitativo de trabalhos relacionados a serem analisados, visando o alinhamento com o tema, contemporaneidade e os objetivos desta pesquisa, apresentados na Tabela 10.

Tabela 10 - Triagem dos Trabalhos Relacionados

Crêterios Aplicados	Quantidade de Trabalhos Resultantes
Aplic�o da <i>String</i> de busca no IEEE <i>Xplore</i> e Google Acadêmico.	44
Exclusão de trabalhos com mais de 5 anos.	30
Exclusão trabalhos de conclusão de curso.	27
Exclusão trabalhos que não faam parte de ambientes organizacionais.	23
Excluir trabalhos que não utilizem modelos de maturidades sustentáveis e práticas verdes.	4

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Conforme apresentado na Tabela 10, após a aplicao dos cr terios de avaliao e os métodos de triagem, foram selecionados quatro trabalhos que atenderam ao cr terio inicial de exclusão, ou seja, somente trabalhos de 2015 em diante, e que também atenderam ao cr terio inicial de inclusão que trata da aplicao dos modelos de maturidades em TIC Verde e práticas verdes em ambientes organizacionais.

Durante a pesquisa outros artigos relevantes foram incorporados, como Curry et al. (2012) e Hankell et al. (2014), que tem relao direta com a proposta e aplicao do modelo de maturidade *SGIMM*, visto que o primeiro influenciou a criao do modelo avaliado no segundo artigo, sendo descritos com mais detalhes na Seo 3.2.

3.2 DESCRIO DOS TRABALHOS

Para descrio dos artigos, foi necessário escolher o tipo de revisão que mais se adequasse ao estudo dos trabalhos. Considerando o curto espao de tempo para discussão contextual do tema, foi então utilizada a revisão narrativa. De acordo com Rother “os artigos de revisão narrativa são publicaoes amplas apropriadas para descrever e discutir o desenvolvimento ou o ‘estado da arte’ de um determinado assunto, sob o ponto de vista teórico ou conceitual” (ROTHER, 2007), constituído basicamente da análise crítica e interpretao pessoal do autor a respeito dos artigos, livros, revistas para a avaliao dos trabalhos apresentados nesta seo.

A seguir, é feita a descrição em ordem cronológica dos seis trabalhos escolhidos como referencial com os seus respectivos títulos, suas principais contribuições, comentários e lacunas encontradas após a leitura.

1. Understanding the Maturity of Sustainable ICT,” in *Green Business Process Management* – (Curry et al., 2012).

O artigo descreve as necessidades de 5 empresas que desejavam melhorar os comportamentos, práticas e processo nas suas organizações. Para isso, desenvolveram um modelo de maturidade em sustentabilidade que envolvia o uso de TI, modelo chamado TIC Sustentável (em inglês SICT) uma estrutura utilizada para avaliar e melhorar sistematicamente as suas capacidades de sustentabilidades. Usando o SICT, as organizações avaliavam de uma maneira mensurável a fim de atender os seus objetivos de sustentabilidade, incluindo a redução dos impactos ambientais e aumento da lucratividade. A estrutura SICT consiste em nove blocos de construção de capacidade, divididos em 4 grupos: Estratégia e planejamento, Gerenciamento de processos, Pessoas e cultura e Governança melhorando a compreensão da maturidade realizada pelas empresas, contudo, o próprio artigo realiza uma avaliação do modelo proposto, em que é levantado alguns pontos não atendidos como, por exemplo: falta ou baixo uso de métricas sustentáveis, pouca contribuição da TI na pegada do carbono, uso do modelo somente ao uso da TIC, devendo aumentar a conscientização sobre problemas de sustentabilidade, além de documentação limitada sendo inconsistente o uso pela equipe da TIC. Este trabalho foi utilizado para a elaboração de outro modelo, o SGIMM, escolhido para este trabalho, por se encaixar diante do cenário da pesquisa.

2. A Maturity Model for Green ICT: The case of the SURF Green ICT Maturity Model- (Hankell et al , 2014).

Apresenta o modelo de maturidade em *green* ICT criado pela SURF chamado SGIMM, o artigo relata o desenvolvimento e evolução do modelo. A construção contou com especialistas da área de TICs Verdes, após a discussão foi feito um desenho inicial do modelo e colocado em um projeto piloto, resultando no *framework* que conta com 4 domínios que categorizam o impacto positivo e negativo do *green*

ICT, fornecendo aos gestores ideias e entendimento dos impactos incorretos dos danos causados à natureza. O que mais chama atenção deste modelo é o domínio elaborado para ser utilizado na educação, algo diferente entre outros modelos de TIC Verde pesquisados, além de determinar o nível que se enquadra a instituição que utiliza práticas verdes. Durante a pesquisa notou-se que o modelo é muito útil para realizar uma auditoria de TIC Verde, quer dizer definir um ponto. Contudo, o modelo não aponta ações a serem tomadas para que a empresa possa, de forma eficaz, atingir o nível mais maduro das práticas sustentáveis de TIC Verde.

3. Modelling upper echelons' behavioural drivers of Green IT/IS adoption using an integrated Interpretive Structural Modelling – Analytic Network Process approach-(D-Esfahani, 2017).

O modelo proposto visa identificar e entender os fatores psicológicos que os gestores das organizações tendem a adotar iniciativas green IT (Information Technology/IS (Information System)), através do direcionamento e domínios encontrados para a sua implantação. Diante da metodologia apresentada as organizações classificam e priorizam em seus planos de ação, diretrizes que tendem a motivar e promover que o indivíduo pratique as atitudes verdes no uso da TI, como resultados os gestores podem criar políticas apropriadas voltadas à sustentabilidade ambiental utilizando os conceitos de green IT/IS. O estudo trás como resultado três fatores essenciais que motivam a aplicação de green IT/IS: custo-benefício monetário, atitude verde TI e consequências de sua implantação. Tal compreensão contribui para adoção de IT/IS verdes pelas organizações e sua priorização de acordo com sua importância, ajudando assim nas decisões dos gestores. Como resultado, ficou claro o grau de consciência ambiental dos indivíduos, a fim de direcionar o senso de responsabilidade em relação ao meio ambiente, mudanças de atitudes voltadas para a TI / SI verde. Tais pontos partem do princípio de implantação de políticas institucionais, que visem educar o indivíduo e conscientizá-lo em relação ao meio, sendo uma das atividades discutidas nesta pesquisa.

4. ICT Green Governance: new generation model based on Corporate Social Responsibility and Green IT- (Hbal et al, 2017).

Neste trabalho é proposto um modelo de gerenciamento em tecnologia da informação e comunicação, voltados a uma governança eficaz de TIC baseado em desenvolvimento sustentável interligando os meios econômicos, sociais e ambientais nas empresas. Ele está dividido em duas partes, na primeira são elucidados os conceitos de governança para um modelo ágil e que possa ser gerenciado horizontalmente, fundamentados na teoria de gestão sustentável e eco-responsabilidade. Na segunda parte, é feita uma abordagem de responsabilidade social corporativa (RSC) e adoção de práticas de green IT, fornecendo um novo modelo de boas práticas de governança. Como contribuição este modelo baseado em RSC e estratégias em *green IT*, fornece as empresas a possibilidade de criar modelos de negócios sustentáveis utilizando as TIC's. Mas, o artigo somente apresenta o modelo, não informando detalhadamente a sua utilização, o que permite entender que tais fatores sociais e econômicos, devem andar juntos.

5. Análise das principais práticas de TI Verde com uso de tecnologias emergentes: Estudo Multicaso - (Matsuda, 2017).

A pesquisa procurou estabelecer relações e as classificações de acordo com o trabalho de Lunardi, Frio e Brum (2011) sobre a utilização de práticas de TI Verde nas organizações. Foram analisadas 15 empresas que procuraram implantar práticas verdes em seus ambientes, dessa forma apontavam características da adoção das medidas nas organizações relativas à responsabilidade do uso de tecnologias emergentes com *cloud computing* (computação em nuvem), data center verde e virtualização diante de aspectos sociais e ambientais. Contudo, o próprio autor esclarece sua limitação metodológica em relação às informações que foram obtidas por fontes secundárias a partir da Internet.

6. A Comparative Analysis of Green ICT Maturity Models - (Lautensschutz, 2018).

O trabalho explorou diversos modelos de maturidade em green ICT, realizando uma revisão literária e análise comparativa entre eles. Com o refino escolheram o SGIMM para realizar auditoria em *green ICT* na sua organização, visto que alguns membros já tinham uma certa preferência para adoção deste modelo e o seus atributos se

encaixavam melhor para a proposta do trabalho. No entanto, na pesquisa não foram definidos atributos que qualifiquem melhor os modelos identificando para quais situações são mais adequados. Durante a comparação entre os modelos foram encontrados 17 itens que não faziam parte do SGIMM, os quais foram incorporados para a necessidade de sua aplicação, descrita no artigo demonstrando sua flexibilidade para incorporação de novos atributos. Portanto, o *framework* SGIMM pode ser utilizado na auditoria de práticas verdes, fornecendo informações relevantes e diretrizes para as organizações para um planejamento de políticas voltadas ao meio ambiente diante da perspectiva da tecnologia da informação e comunicação.

3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, foram identificados os trabalhos utilizados que reforçam as ideias a serem propostas nesta dissertação. Nota-se que na literatura nacional existem trabalhos relevantes, mas pouco utilizados para a realização de uma avaliação de maturidade em TIC verde nas instituições de ensino, demonstrando que o tema proposto possui um grande campo de pesquisa a ser explorado, mostrado na Tabela 11.

Tabela 11 - Comparativo dos Trabalhos Analisados

Descrição	Práticas Verdes nas Organizações?	Modelo de Maturidades em TIC Verdes em ambiente educacional?	Apresenta as Práticas Verdes?
Curry et. al. (2012)	Sim	Não	Não
Hankell et al. (2014)	Sim	Sim	Não
D-Esfahani (2017)	Sim	Não	Não
Hbal et al. (2017)	Sim	Não	Não
Matsuda (2017)	Sim	Não	Sim
Lautensschutz (2018)	Sim	Sim	Sim

Fonte: Próprio Autor (2020)

Como pôde ser visto na Tabela 11, todos os trabalhos encontrados abordaram assuntos referentes ao tema da dissertação. Mas, é necessário para o

melhor entendimento destacar alguns. De acordo com o primeiro critério utilizado nota-se que todos os artigos escolhidos explicam como as práticas verdes podem auxiliar as organizações em seus processos administrativos, trazendo benefícios financeiros. A pesquisa que descreveu quais as práticas verdes são mais utilizadas por uma organização é de Matsuda (2017), através dela, algumas atividades relatadas no seu trabalho foram incorporadas proporcionando identificar quais se encaixam melhor ao cenário desta pesquisa, possibilitando mudanças nas atividades do dia a dia do uso das TDICs.

Outro ponto analisado, foi a aplicabilidade dos modelos de maturidades de *green ICT* no contexto da educação, apontando a situação atual das práticas verdes sustentáveis com o uso da tecnologia. Dentre as pesquisas, Lautensschutz (2018) e Hankell (2014), comentam o uso do modelo SGIMM para auditar o uso da TICs nas organizações diante do aspecto de sustentabilidade, mas o que chama atenção em comparação com outros trabalhos é o domínio específico voltado ao ambiente educacional, bem como seus atributos, permitindo assim avaliar as políticas implantadas pelo departamento de TDIC do *campus*. Diante do apresentado, tal aspecto se torna o diferencial para esta pesquisa que utiliza o domínio dos processos verdes no ensino superior do *framework* SGIMM para definir o grau de maturidade das práticas verdes encontradas no *campus* Humaitá, juntamente com a colaboração de todos os setores da instituição.

O próximo capítulo descreve a metodologia desenvolvida nesta dissertação, com o uso do *framework*, mostrando a divisão das etapas resultantes de sua aplicação.

4 METODOLOGIA

Neste capítulo é apresentada a metodologia empregada, justificando as estratégias adotadas no trabalho para alcance dos resultados. Conceituando, a metodologia pode ser considerada com um conjunto de processos ou caminhos para atingir um determinado fim. De acordo com Marconi e Lakatos (2010), o método científico constitui-se de um conjunto de atividades sistêmicas e lógicas que, com maior eficiência permitem atingir os objetivos propostos – conhecimentos válidos e verdadeiros – traçando o caminho a ser seguido, encontrando erros e auxiliando nas decisões tomadas para atingir os objetivos.

Nas próximas seções são apresentadas: descrição do estudo, o cenário, critérios adotados para inclusão e exclusão, os processos de coleta e análise dos dados obtidos.

4.1 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA DO ESTUDO

O foco do estudo analisa as atitudes voltadas a sustentabilidade com o uso da TDIC no *campus* Humaitá. No ambiente pesquisado será utilizado o *framework* SGIMM que permitirá realizar uma avaliação de TIC Verde no *campus* e identificar o grau de maturidade em relação às atitudes verdes, permitindo através dos resultados obtidos, definir políticas, práticas e posturas voltadas à sustentabilidade quanto ao uso adequado das tecnologias digitais de informação e comunicação dentro de um ambiente educacional, impactando diretamente nos gastos excessivos provenientes das TDICS.

4.2 CENÁRIO DA PESQUISA IFAM

No ano de 2009, o IFAM começa sua história, sendo composta em sua estrutura organizacional da recém-criada Reitoria, de cinco Campi, respectivamente correlacionados com as instituições já existentes no Estado, e que agora passaram a ter a denominação de Campus Manaus Centro (antigo CEFET-AM), Campus Manaus Distrito Industrial (antiga Unidade de Ensino Descentralizada - UNED

Manaus), Campus Coari (antiga Unidade de Ensino Descentralizado - UNED Coari), Campus Manaus Zona Leste (antiga Escola Agrotécnica Federal de Manaus) e Campus São Gabriel da Cachoeira (antiga Escola Agrotécnica Federal de São Gabriel da Cachoeira).

No fim de 2014, o IFAM já contava com 15 campi, proporcionando um ensino profissional de qualidade a todas as regiões do Estado do Amazonas. Em Manaus, encontram-se três Campi, mais a Reitoria, existentes desde sua criação e, os demais estão nos municípios de Coari, Eirunepé, Humaitá, Itacoatiara, Lábrea, Manacapuru, Maués, Parintins, Presidente Figueiredo, São Gabriel da Cachoeira, Tabatinga e Tefé. Além dessas Unidades Acadêmicas, o IFAM possui um Centro de Referência localizado no município de Iranduba. O IFAM proporciona a Educação Profissional de qualidade com cursos da Educação Básica até o Ensino Superior de Graduação e Pós-Graduação Lato e Stricto Sensu, servindo a sociedade amazonense e brasileira.

4.2.1 Campus Humaitá

O campus Humaitá integra o programa de expansão da rede federal de educação profissional e tecnológica na região norte do país, foi criado através da PORTARIA Nº 993, de 7 de outubro de 2013, CNPJ. 10792928/0012-62. Localizado na BR 230, KM 7, Zona rural de Humaitá, a extensão de 121,33 ha foi doada do patrimônio municipal para o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, por meio da Lei Nº584/2012 de 05 de janeiro de 2012 (IFAM/HUMAITA, 2020).

A instituição conta com 615 alunos que estão matriculados nas seguintes modalidades de ensino:

- Integrado: Com os cursos técnicos de nível médio de Informática, Administração, Vendas, Agropecuária e curso técnico em Administração de Educação de Jovens e Adultos - (EJA).
- Subsequente: O campus trabalha com seis turmas na modalidade subsequente, pós-médio profissionalizante, com os seguintes cursos de Administração; Florestas; Informática para Internet; Manutenção e Suporte em Informática; Recursos Pesqueiros e Secretariado (IFAM/HUMAITA, 2020).

Em 2019, foi aprovado do curso de Vendas na modalidade técnico integrado para seleção no segundo semestre. A Figura 8 apresenta os cursos ofertados pelo campus.

Figura 8 - Cursos Técnicos Ofertados pelo campus Humaitá

EIXO TECNOLÓGICO	CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO	FORMA DE OFERTA
Recursos Naturais	Agropecuária	Integrada
	Florestas	Subsequente
	Recursos Pesqueiros	Subsequente
Informática e Comunicação	Informática	Integrada
	Manutenção e Suporte em Informática	Subsequente
	Informática para Internet	Subsequente
Gestão em Negócios	Secretariado	Subsequente Integrada, Subsequente e Integrada (Modalidade EJA-PROEJA)
	Administração	Subsequente Integrada, Subsequente e Integrada (Modalidade EJA-PROEJA)
	Vendas	Integrada

Fonte: PDI (2020, p. 76)

Para dar suporte aos cursos, o *campus* conta com 76 servidores divididos entre 48 docentes e 28 técnicos - administrativos, conforme relatório do Sistema Integrado de Recursos Humanos (SIGRH), mostrado no Apêndice A deste trabalho.

Na Tabela 12, abaixo, é apresentada as instalações físicas do instituto que sustentam as suas atividades.

Tabela 12 - Instalações Físicas do Campus Humaitá

Instalações Físicas do Campus Humaitá	
Descrição	Quantidade
Laboratório de Informática	3
Laboratório de Hardware	1
Laboratório de Ciências	1
Salas de Aulas	12
Biblioteca	1

Mini-Auditório	1
Salas de Professores	1
Blocos Administrativos	6

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020).

Para manter estas atividades e atender a necessidade desta estrutura são utilizados os seguintes recursos de TDIC, Tabela 13.

Tabela 13 - Recursos de TDIC do Campus Humaitá

Descrição	Quantidade
Computador Dell 7010	60
Computador Dell 9020	60
Computador Brazil Pc	30
Impressoras LexMark M310n	22
Impressora LexMark M410n	3
Impressora Epson Jato de Tinta	1
Access Point Cisco 1140 N	6
Access Point Cisco 2700 N	5
Switchs HP	7
Switch Dell	1
Switch Cisco	1
Servidor de Internet Dell	1

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Nas seções posteriores são exibidos os princípios de exclusão e inclusão adotados para aquisição das informações da pesquisa.

4.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO DA PESQUISA

Exposto o ambiente da pesquisa, volta-se a atenção aos critérios que não serão incluídos, assim como seus respectivos motivos.

Os discentes não serão consultados em virtude dos mesmos não utilizarem todos os recursos institucionais existentes, como: impressão, viagens, diárias e consumo de papel, diariamente, em suas atividades. Além do fato de muitos não possuírem emails atualizados no sistema acadêmico do IFAM, para envio do questionário, os seus cadastros apresentam muitas inconsistências de informações, como: endereço eletrônico inválidos, inexistentes, em branco e não atualizados, inviabilizando o levantamento de informações com o maior número dos alunos.

Outro fator levado em consideração para realização deste trabalho foi à localização geográfica do *campus* Humaitá, localizado ao sul do estado. O Amazonas possui uma área territorial (Km²) 1.559.161,682, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) equivalente a territórios de cinco países, somados: França, Espanha, Suécia e Grécia (AMAZONAS, 2020).

Os *campis* do IFAM faz-se presente em todas as mesorregiões do estado, devido ao processo de expansão da rede federal Figura 9.

Figura 9 - Distribuição dos campi no estado do Amazonas



Fonte: PDI (2019, p. 67)

Como mostrado na Figura 9, acima, às unidades estão localizadas em regiões distantes e de difícil acesso, interligadas pela capital apenas via fluvial ou aérea. Além das distâncias serem dispares entre si, é necessário considerar seus custos regionais, observando as informações no tocante a logística (aérea, fluvial e rodoviária), conforme a Figura 10 a seguir.

Figura 10 - Distância dos campi de Manaus



Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Observa-se que na Figura 10 optou-se pelo destaque dos dois municípios mais distantes nos quais o IFAM se faz presente e o local deste trabalho, Humaitá. Como apontado, explorar outras unidades do IFAM seria inviável diante da logística regional, que inviabilizaria a pesquisa alusiva ao consumo dos recursos de TDIC destes campis, como dados de consumo de energia, o parque tecnológico, impressões e outras informações relevantes.

Por todos os elementos citados, houve a necessidade de delimitar o local do trabalho desta dissertação, bem como o público alvo.

A seguir, são demonstrados os fatores inclusivos para obtenção destes dados.

4.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO PARA A PESQUISA

Na pesquisa foram selecionados todos os servidores do *campus* Humaitá devido ao fato dos mesmos utilizarem os recursos de TDIC durante suas atividades diárias sendo em sala de aula, como os docentes, ou para as demais atividades, como as dos técnicos-administrativos.

Para efeito técnico foram utilizados os equipamentos de TDIC das seguintes marcas, para cálculo de consumo energético, conforme a Tabela 14.

Tabela 14 - Equipamentos utilizados na pesquisa

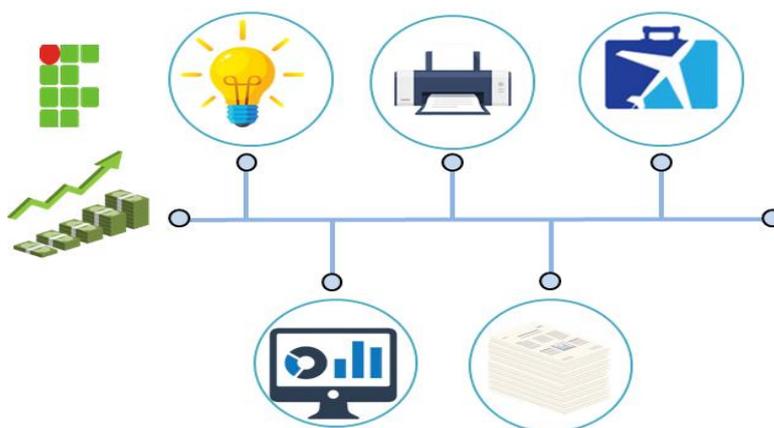
Descrição	Potência
Computador Optilex 7010	250 W
Computador Optilex 9020	260 W

Computador Brazil PC	189 W
Impressora LexMark 310N	540 W
Impressora LexMark 410N	580 W

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Outros dados inclusos na pesquisa foram: o consumo de impressões e consequentemente o número de folhas de papéis utilizados e compradas, consumo geral de energia, gastos com as viagens dos servidores em 2019. A Figura 11 apresenta os fatores incluídos para o trabalho.

Figura 11 - Dados do campus incluídos na Pesquisa



Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Sendo assim, dá-se continuidade a este capítulo mostrando o processo de junção das informações que fazem parte essencial desta pesquisa.

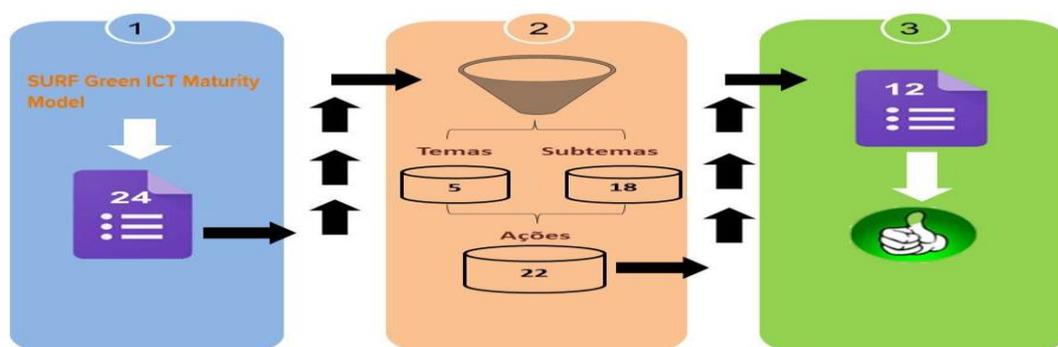
4.5 PROCEDIMENTOS DE COLETAS DE DADOS

Para obtenção dos dados da pesquisa foi aplicado o método survey com os servidores do campus Humaitá. A pesquisa do tipo Survey é um dos 14 tipos de pesquisas descritos por Figueiredo (2004) e assim definido em Bryman(1989) e em Figueiredo:

... a pesquisa de survey implica a coleção de dados (...) em um número de unidades e geralmente em uma única conjuntura de tempo, com uma visão para coletar sistematicamente um conjunto de dados quantificáveis no que diz respeito a um número de variáveis que são então examinadas para discernir padrões de associação... (Bryman, 1989, p. 104)
 ...obtenção de informações quanto à prevalência, distribuição e inter-relação de variáveis no âmbito de uma população. ... (Figueiredo, 2004, p. 114)

A Figura 12 exemplifica de forma ilustrativa as etapas realizadas nesta dissertação e seus resultados.

Figura 12 - Etapas da Pesquisa



Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Abaixo, é apresentada a descrição das etapas definidas para coletar as informações deste trabalho:

- **1º Etapa:** Aplicação do Questionário um baseado nos 24 atributos do *framework* SGIMM mostrando o funcionamento do modelo e sua aplicabilidade nas atividades do *campus*, a fim de definir o grau de maturidade da instituição que permitirá definir as estratégicas a serem adotadas de acordo com cada atributo.
- **2º Etapa:** Aplicado o questionário, é feito o estudo dos atributos do modelo, cujas respostas sejam acima de 20% permitindo o agrupamento em temas e subtemas relacionados como as atividades voltadas a TIC Verdes. Com estas informações, atividades sustentáveis foram elaboradas para avaliação dos gestores no *campus*.
- **3º Etapa:** Para esta etapa foi elaborado o questionário dois para validação das ações propostas na etapa anterior do trabalho, com os gestores dos departamentos e a equipe de TIC do *campus*.

4.6 ANÁLISE DOS DADOS

Nas próximas subseções é demonstrada como foi realizado o estudo das informações obtidas pelas etapas da pesquisa.

4.6.1 Etapa 1 – Aplicação do Modelo Sgimm

Na primeira fase da pesquisa foram analisadas as atividades de TDIC pela visão do modelo de maturidade SURF *Green ICT Maturity Model*- SGIMM, descrito no capítulo 2. Com a utilização dos 24 atributos do modelo foi elaborado um questionário on-line enviado através do *GoogleForm* para os servidores do *campus* Humaitá do IFAM. Com questões baseadas nos atributos do modelo SGIMM, as respostas foram examinadas e quantificadas de acordo com os níveis escolhidos pelos servidores. Retirando a médias simples, entre os atributos, o qual comparado com as métricas do *framework* definiu-se o grau de maturidade em relação à TIC Verde, direcionando as atividades de melhoria para a próxima etapa.

4.6.2 Etapa 2 - Temas e Ações

Para esta etapa, após o levantamento feito das estratégias adotadas no *campus* e definido sua maturidade, apontada pelas respostas dos servidores, foram relacionados temas, subtemas e atividades verdes que podem ser trabalhados e correlacionados com as práticas mais utilizadas pelas organizações, de acordo com Lunardi (2011), sem custos e que possam ser aplicadas de forma simples em suas atividades administrativas. São levados em consideração os atributos com percentagem acima ou igual a 20% obtidos a partir do questionário um, tais, propostas foram apresentadas aos chefes de departamentos para sua avaliação, como apresentado na próxima etapa.

4.6.3 Etapa 3 - Avaliação

Após, passada a duas primeiras etapas do trabalho é enviado outro questionário com 12 perguntas com a finalidade de avaliar se tais temas, subtemas e ações propostas, podem ser realizados e se tem importância aos seus setores, desde que não prejudiquem as suas atividades administrativas, com esta validação é possível chegar a uma conclusão pautada no objetivo geral do trabalho. Os dados serão agrupados em porcentagem e tabelas para melhor visualização.

Nesta etapa o grupo de servidores foi menor, limitando o cenário somente aos chefes de departamentos e servidores de TDIC, em virtude da baixa participação da primeira etapa, validando assim a usabilidade das ações nos setores institucionais.

4.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo houve delineamento do ambiente pesquisado, a proposta, os itens avaliados, o tipo de pesquisa que se encaixa para o estudo, bem como as formas de extração dos dados em suas etapas coletadas pelos *survey* eletrônico, a sua análise com a ajuda do *framework* em TICs Verdes, SGIMM, em que mostra o nível atual de maturidade das ações verdes no ambiente institucional, sendo possível assim propor melhorias ao uso das TDICs e por último a avaliação da gestão da sua praticidade nos setores, sem prejudicar desta forma as atividades do dia a dia do trabalho.

5 RESULTADOS

Apresentada a metodologia adotada neste trabalho, volta-se a atenção aos resultados e fases descritas no capítulo anterior. Para isso, todas as etapas seguiram o *design* definido na Figura 12.

A primeira fase da pesquisa aconteceu entre os dias 26/03/2020 até 27/04/2020 com o envio do questionário eletrônico da Seção 5.2, por e-mail, para todos os servidores. Contudo, somente 43 (56,5%) responderam permitindo categorizar a população da pesquisa e suas respostas.

Na segunda fase houve a avaliação das respostas, anteriores, e concepção de temas, subtemas para realização das de práticas verdes a serem inseridas nos setores administrativos e de ensino aos chefes de departamentos.

Com as ações, foi necessário realizar a terceira etapa que ocorreu entre os dias 27/05/20 a 28/05/20, aonde foi abordada a temática e sua viabilidade. Neste, novo questionário com 12 perguntas, agora voltado somente aos chefes de departamentos e servidores da coordenação de TDIC, houve a validação das atividades da segunda fase.

Portanto, os resultados obtidos deste processo de investigação, quanto as suas características e percepções dos respondentes sobre as práticas de TIC verdes, são apresentados ao longo desse capítulo. Na primeira, Seção 5.1, são mostrados os gastos referentes aos recursos de TDIC do *campus*: energia, impressões e como poderiam ser utilizadas para diminuição das viagens referentes ao ano de 2019, este ano foi escolhido, pois, as informações do ano de 2020 foram comprometidas devido a necessidade de suspensão das atividades ocorridas em março. Nas demais seções são apresentados o resultados gerados de acordo com cada etapa.

5.1 LEVANTAMENTO DE GASTOS COM A UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO DO *CAMPUS* HUMAITÁ

Durante a pesquisa foram levantados dados do consumo de papel, energia, insumos de impressão e viagens a serem analisados no ano de 2019, referentes a aspectos de atividades administrativas e de ensino.

Sob a luz destas informações, é necessário compreender que uma instituição de ensino como o *campus* Humaitá durante este período vem sofrendo cortes orçamentários no que se refere à TDIC, tendendo a sucatear seus serviços resultantes da falta de novos investimentos e manutenção dos equipamentos já adquiridos e utilizados. Corroborando, o orçamento 2019 do IFAM de R\$ 88.971.863,33 obteve um corte de 30% (R\$ 26.691.559,00), dados do departamento administrativo do *campus*, devido às restrições impostas pelo governo federal.

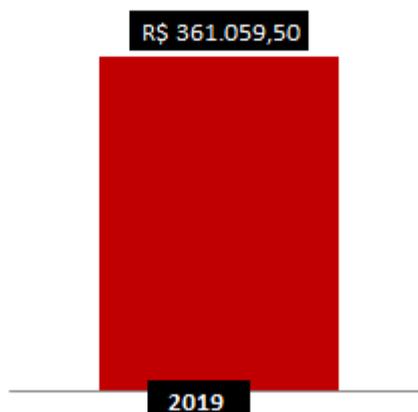
Desta forma na divisão aos *campis*, Humaitá recebeu o valor de R\$1.400.344,57 (um milhão quatrocentos, trezentos e quarenta e quatro mil e cinquenta sete reais) sendo este valor todo como o custeio e nenhum para capital, impactando diretamente em ações realizadas pelo *campus*, segundo o DAP.

5.1.1 Gastos com Energia

Foi feito levantamento, no Portal da Transparência do Governo Brasileiro, dos gastos do *campus* com o serviço de fornecimento energético no ano de 2019, como mostrado da Figura 13.

Figura 13 - Elaboração própria com base nos dados coletados no Portal da Transparência do Governo Federal

Gastos com fornecedora de Energia



Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Estes gastos com empresa fornecedora equivalem em relação ao orçamento anual do *campus* em 2019, a 25% do seu orçamento.

Para realizar o cálculo do consumo dos equipamentos de TDIC na instituição, foi necessário verificar nas especificações do fabricante a potência em watts dos equipamentos escolhidos como mostra a Tabela 15, sendo necessário também indicar o tempo de uso dos mesmos em horas, dessa forma é multiplicado a potência pelas horas e dividido tudo por mil, obtendo assim o consumo em kWh mês. Segue a expressão adotada:

C: Consumo mensal em kWh.

P: Potência em watts.

T: Tempo de utilização mensal.

$$C = (P \times T) / 1000$$

A potência do nobreak se apresentou em 'VA'(Volt-Ampere) sendo necessário converter para watts usando a fórmula, abaixo:

P: Potência em Watts

VA: Volt – Ampere

FP: Fator de potência de 0,65 utilizado para a base do cálculo computadores.

$$P = VA \times FP$$

Logo, para o consumo total da rede elétrica por equipamento, somou-se todos os aparelhos. Segue a expressão:

$$Ct = [C1 + C2 + C3]$$

Ct: Consumo de energia elétrica total em kWh por mês

C1, C2, C3: Consumo de cada um dos equipamentos em kWh por mês.

Aplicando as fórmulas acima e levando em consideração a tarifa aplicada pela empresa concessionária dos serviços de fornecimento de energia elétrica no Amazonas a estabelecimentos públicos, cujo valor é de R\$ 0, 706060/KWH⁵, podemos estimar que para o funcionamento de 08 horas de uma estação de trabalho e seus complementos, quando utilizada corretamente diariamente de acordo com cada modelo, o computador Dell 7010 custa R\$ 28,24/Mês, o modelo

⁵ Site da Agência Nacional de Energia Elétrica – Aneel : www.aneel.gov.br

Dell 9020 custa R\$ 29,37 e o computador Brazil PC R\$ 21, 25, mais o monitor em funcionamento operacional equivale a R\$ 2,03 e com o nobreaks dependendo do modelo com custo diário do SMS de R\$ 110,15 e o APC de R\$ 88,12, totalizando um consumo mensal R\$ 9.958,84, Tabela 14, para as 150 máquinas ligadas ao menos por este período, sendo um custo em 2019 de R\$ 119.506,02 que corresponde a 33% do valor pago a concessionária de energia por estes equipamentos.

Tabela 15 - Parâmetros de consumo de energia elétrica pelos computadores do *campus*

Descrição	Quantidade	Potência (W)	Potência (Kwh)	Horas/Mês 8h/dia	Consumo Kwh/Mês 8h/dia	Valor (Uni)R\$	Valor Mensal
Computador Dell 7010	60	250	0,25	160	40	R\$ 28,24	R\$ 1.694,54
Computador Dell 9020	60	260	0,26	160	41,6	R\$ 29,37	R\$ 1.762,33
Computador Brazil Pc	30	189	0,189	160	30,24	R\$ 21,35	R\$ 640,54
Monitor Dell	120	18	0,018	160	2,88	R\$ 2,03	R\$ 244,01
Nobreak APC	5	780	0,78	160	124,8	R\$ 88,12	R\$ 440,58
Nobreak SMS	47	975	0,975	160	156	R\$ 110,15	R\$ 5.176,83
Soma							R\$ 9.958,84

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Diante da tarifa da concessionária, as impressoras consomem durante o funcionamento de 8 horas por dia de acordo com cada modelo de impressora: Lexmark M310n R\$ 61,00/Mês, Lexmark M410n R\$ 65,52 e Epson L1300 de R\$ 2,15 somando mensalmente R\$ 1.540,80, Tabela 16, para as 26 impressoras (monocromática e colorida) distribuídas no *campus*, levando a um custo de energia com as impressoras em 2019 de R\$ 18.489,51, que equivale a percentagem de 5% do valor geral pago demonstrado na Figura 13, acima.

Tabela 16 - Parâmetros de consumo de energia elétrica pelas impressoras do *campus*

Descrição	Quantidade	Potência (W)	Potência (Kwh)	Horas/ Mês 8h/dia	Consumo Kwh/ Mês 8h/dia	Valor (Uni) R\$	Valor Mensal
Impressora LexMark M310n	22	540	0,54	160	86,4	R\$ 61,00	R\$ 1.342,08
Impressora LexMark M410n	3	580	0,58	160	92,8	R\$ 65,52	R\$ 196,57
Impressora	1	10	0,019	160	3,04	2,15	2,15

Epson L1300							
Soma							R\$ 1.540,80

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Para o funcionamento da rede de internet é necessário manter os ativos de rede em constante funcionamento, desta forma o levantamento do consumo detalhado de cada item é mostrado na Tabela 17, abaixo, sendo que o servidor de internet consome por dia ligado 24 horas o valor de R\$ 236,39, o *Access point* R\$ 3,39 e os *Switchs* R\$ 3,52. A soma dos ativos mensalmente tem o valor de R\$ 541,78, demonstrando apenas 2% do valor total pago em 2019 de energia, Figura 13.

Tabela 17 - Parâmetros de consumo de energia elétrica ativos de TDIC do *campus*

Descrição	Quantidade	Potência (W)	Potência (Kwh)	Horas/ Mês 24h/dia	Consumo Kwh/Mês 8h/dia	Valor (Uni) R\$	Valor Mensal
Servidor de Rack.	2	450	0,45	744	334,8	R\$ 236,39	R\$ 472,78
Descrição	Quantidade	Potência (W)	Potência (Kwh)	Horas/Mês 8h/dia	Consumo Kwh/Mês 8h/dia	Valor (Uni) R\$	Valor Mensal
<i>Access Point</i>	11	30	0,03	160	4,8	R\$ 3,39	R\$ 37,28
Switch Gerenciável	9	31,2	0,0312	160	4,992	R\$ 3,52	R\$ 31,72
Soma							R\$ 541,78

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

5.1.2 Gastos com Outsourcing De Impressão

Na pesquisa no Portal da Transparência do Governo Federal os gastos do *campus* com o serviço de *outsourcing* de impressão no ano de 2019, que significa a terceirização das impressões reduzindo desta forma os altos custos de manutenção com as impressoras e a baixa qualidade nas impressões.

Para realizar o cálculo dos valores pagos a empresa, houve a necessidade de acessar o contrato de terceirização de impressão, demonstrado abaixo, através da Tabela 18 o custo por folha discriminado pelo tipo de impressora.

Tabela 18 - Custo por impressão conforme o tipo da Impressora

Descrição	Quantidade	Valor (Unitário)
-----------	------------	------------------

LexMark M310n (Monocromática)	20	R\$ 0,12
LexMark M410n (Monocromática)	5	R\$ 0,12
Epson L13000 (Colorida)	1	R\$ 0,95

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Expressão para cálculo do valor pago das impressões:

Cti: Consumo por tipo de impressora.

QtMA: Quantidade do mês anterior.

QtMa: Quantidade do mês atual.

Vti: Valor de referência para o tipo de impressora

$$Cti = (QtMA - QtMa) * Vti$$

Para o cálculo do valor a ser pago para impressão. Segue a expressão:

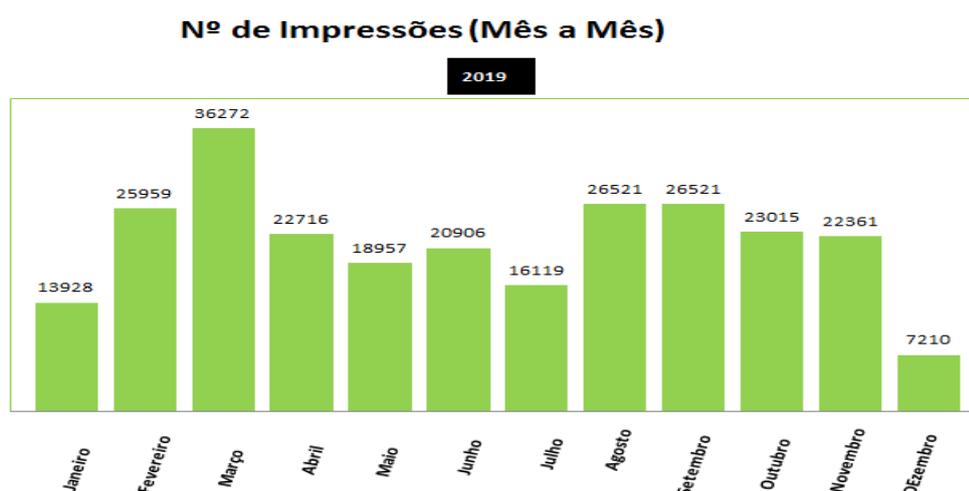
$$Cit = [C1 + C2 + C3]$$

Cit: Consumo impressão total.

C1, C2, C3: Consumo impresso por cada impressora por mês.

Na Figura 14, é ilustrado o consumo mensal de impressões no ano de 2019, em número de páginas, cuja à característica que chama atenção é o período de maior consumo que acontece durante o início e retorno do ano letivo, em que há mais fluxo de servidores como a volta dos professores.

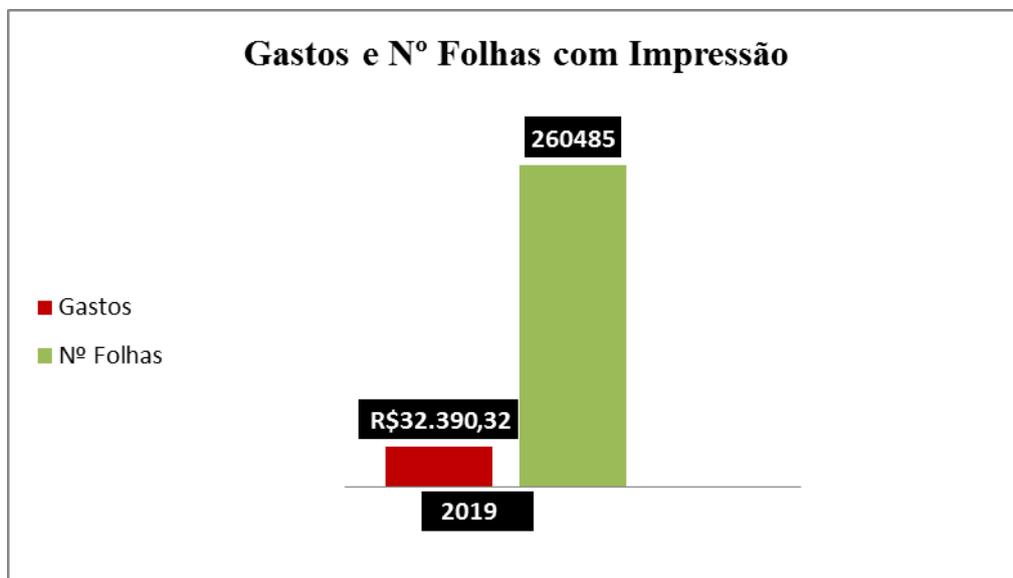
Figura 14 - Consumo mensal em números de páginas no ano de 2019



Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

A Figura 15 demonstra o consumo dos gastos com o contrato de impressão e e folhas impressas no ano de 2019.

Figura 15 - Consumo anual de Papel em 2019



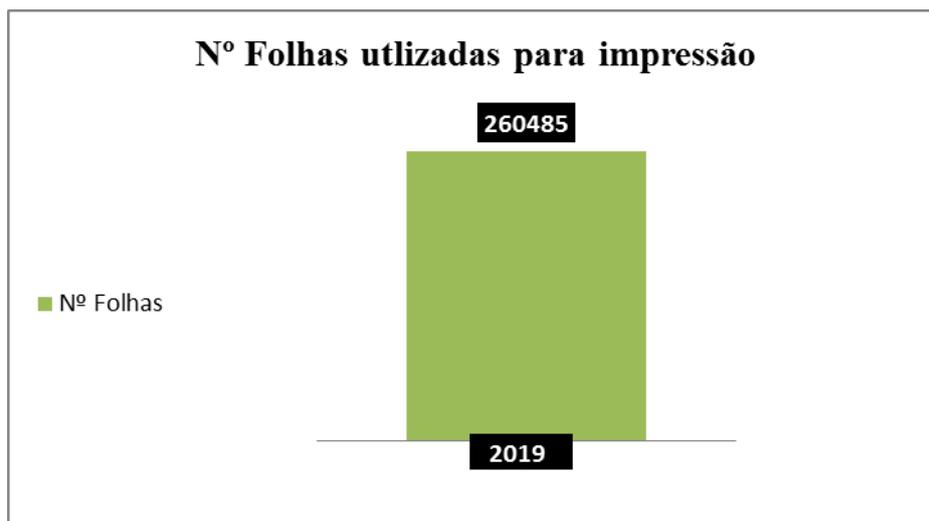
Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

5.1.3 Gastos com Papel

A maior preocupação ainda é o uso do papel. Mas, com a realização de algumas medidas, as organizações podem reduzir o impacto ambiental do desperdício de papéis.

Ocorreu então o levantamento dos dados sobre o consumo de papel utilizado durante impressões no *campus*. Para demonstrar o consumo foi feito o gráfico de utilização de papéis para impressão, dados obtidos do Setor de Almoxarifado e Patrimônio e Setor de Compras, durante o ano de 2019 foram utilizadas 280.902 folhas de papel no *campus* totalizando aproximadamente 562 resmas de papel com 500 folhas cada, Figura 16.

Figura 16 - Consumo de folhas de papel elaborado com os dados dos Setores de Patrimônio e Compras



Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Com este consumo no *campus*, no ano passado foi gasto R\$ 6.788,96 (seis mil, setecentos e oitenta e oito reais e noventa e seis centavos) do orçamento para pagar somente o empenho dessa compra de papel, em 2020 fora adquiridas 800 resmas, quer dizer 400.000 folhas de papel A4, ao valor de R\$ 12,08 (doze reais e oito centavos) cada, custando ao todo R\$ 9.668,00 (nove mil, seiscentos e sessenta e oito reais), pra se ter uma ideia só nesta aquisição foram utilizados 33.264 (trinta e três mil, duzentos e sessenta quatro) litros de água e utilizadas 40 árvores para produção (WEBPRINTER, 2020).

As informações citadas, acima, reforçam a indispensabilidade da adoção das melhores práticas na área de TIC verde, levando em conta os inúmeros benefícios à natureza por ela provida.

5.1.4 Gastos com Viagens

A tecnologia pode ser usada com forma de redução das viagens realizadas pelo instituto, diminuindo gastos com passagens, diárias e emissão de gás carbônico na atmosfera conforme o meio de locomoção utilizado. No levantamento realizado no portal dos dados abertos do governo federal (govdata.gov.br) nos anos de 2019 e 2020 o instituto federal do amazonas realizou 1.154 (mil, cento e cinquenta e quatro) viagens com um gasto de R\$ 2.844.053,67 (dois milhões, oitocentos e quarenta e quatro mil, cinquenta e três reais e sessenta e sete centavos).

Desse total o *campus* Humaitá realizou 45 viagens sendo 3% de todas as viagens do IFAM, como mostra a Figura 17.

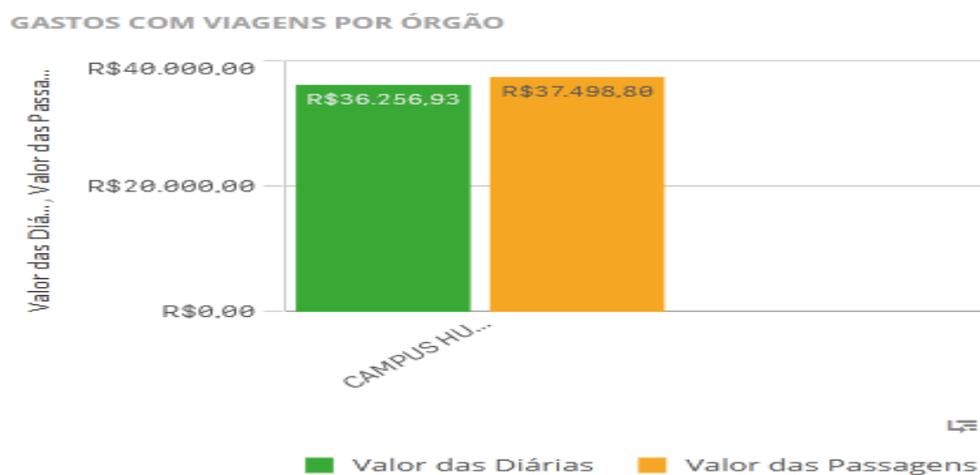
Figura 17 - Viagens por órgãos dados aberto do governo



Fonte: PORTAL DOS DADOS ABERTO DO GOVERNO (GOVDATA.GOV.BR) (2020)

Com as viagens neste período o campus gastou R\$ 73.755,73 (setenta e três mil, setecentos e cinquenta e cinco reais, setenta e três centavos) um percentual de 2,59% do valor utilizado pelo instituto sendo divididos os valores pagos entre diárias e passagens, como apresenta a Figura 18.

Figura 18 - Gastos com viagens dados abertos do governo



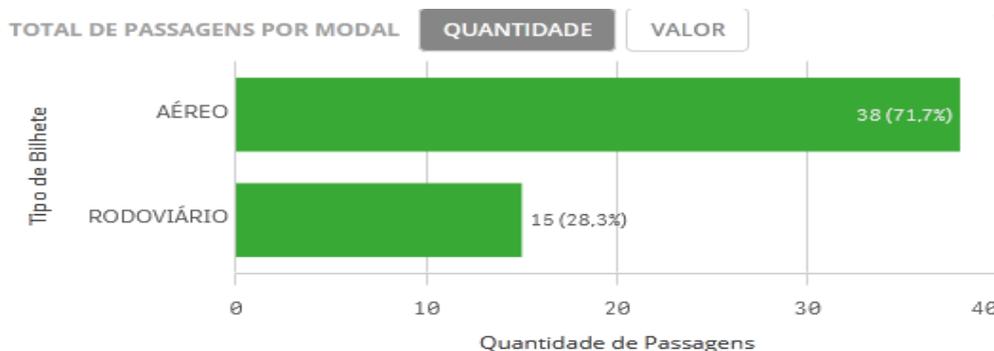
Fonte: PORTAL DOS DADOS ABERTO DO GOVERNO (GOVDATA.GOV.BR) (2020)

No ano de 2019 foram feitas as maiorias das viagens, chegando um total de 42 viagens (diárias e passagens) gastando neste ano R\$ 68.660,45 (sessenta e oito mil, seiscentos e sessenta reais e quarenta e cinco centavos).

Seguindo a pesquisa, nota-se do total de 53 passagens pagas pelo campus no mesmo período existe uma diferença entre o quantitativo de viagens realizadas e

compradas, isso, se deve ao fato de que algumas viagens foram canceladas ou para posterior uso, a divisão é feita por modalidades, entre aéreo e rodoviário sendo que a via aérea é a mais utilizada visto a dimensão do estado, Figura 19.

Figura 19 - Viagens por Modalidade



Fonte: PORTAL DOS DADOS ABERTO DO GOVERNO (GOVDATA.GOV.BR) (2020)

5.2 ETAPA 1 – ACERCA DA MATURIDADE EM TIC VERDE DO *CAMPUS* HUMAITÁ

5.2.1 Característica da População

Em relação às características da população estudada, no que diz respeito a que tipo de servidor participou, o quadro 1 descreve uma frequência simples de 43 servidores que responderam o questionário. Do total nota-se que a percentagem de 72 % são técnicos - administrativos, visto que boa parte das perguntas são voltadas as atividades administrativas, mas como os professores realizam atividades de ensino é fundamental que os mesmos participassem em virtude de utilizar ferramentas de ensino, tendo uma percentagem de 28% dos participantes equivalente a 12 servidores.

Quadro 1 - Tipo de Servidor

Tipo	Quantidade	%
Docente	12	28
Técnico Administrativo	31	72
Geral	43	100

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Ainda em relação à população da pesquisa foi necessário realizar a classificação por setores como no quadro 2. Nota-se que dos respondentes 12 servidores equivalendo 28% pertencem ao Departamento de Ensino, Pesquisa e Extensão - DEPE do *campus*, o restante dos servidores (31) ficam divididos entre o Departamento de Administração (DAP) e a Direção Geral (DG), logo 27 participantes que correspondem a um percentual de 62% estão alocadas no DAP e 10% cerca de 4 servidores estão alocados na Direção Geral.

Quadro 2 - Tipo de Departamento

Departamento	Quantidade	%
DEPE – Ensino	12	28
DAP – Administração	27	62
Direção Geral – DG	4	10
Geral	43	100

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Quanto ao tipo de função que os servidores exercem na gestão nota-se que 6 servidores que corresponde a um percentual de 14% exercem função gratificada, participando diretamente da gestão administrativa da instituição, outros 7 equivalendo a 16% são responsáveis por setor através de tem ordem de serviço. Por outro lado, 30 funcionários não recebem nenhum tipo de gratificação na gestão chegando à percentagem de 70%.

Quadro 3 - Tipo de Função

Tipo	Quantidade	%
Função Gratificada	6	14
Ordem de Serviço	7	16
Sem Função	30	70
Geral	43	100

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

5.2.2 Grau de Maturidade em Tic Verdes do Campus Humaitá utilizando o Modelo Sgimm

As primeiras sete questões são referentes ao primeiro domínio do modelo as tecnologias da informação e comunicação verdes nas organizações (Apêndice B).

A primeira questão se refere à percepção de como os servidores utilizam às estratégias de tecnologia da informação e comunicação verde no *campus* Humaitá, as respostas foram agrupadas e colocadas em % (percentagem).

No Quadro 4, evidencia-se com as respostas dos participantes que 52% entendem que o documento elaborado pela gestão é utilizado para nível gerencial, ou seja, apenas como um padrão a ser seguido pelo setor de tecnologia da informação, mas não é colocado em prática de forma efetiva, somente como normatização dos recursos de TIC, colocando este atributo de acordo com o modelo no nível dois de maturidade (Repetível).

Quadro 4- Estratégias de Tecnologia da Informação Verde

Questão 1	Quais estratégias de TIC Verdes adotadas no campus Humaitá?
Nível 1	18% (7). O departamento de TIC não possui estratégias de TIC Verde.
Nível 2	52% (25). Existe um documento básico da estratégia de TIC verde, mas é usado apenas no nível de gerenciamento do departamento de TIC.
Nível 3	18% (7). O departamento de TIC possui uma estratégia clara de TIC Verde, alinhada às políticas organizacionais gerais de sustentabilidade, com redução do consumo de energia.
Nível 4	8% (3). A estratégia de TIC verde é regularmente revisada em relação às políticas organizacionais de sustentabilidade e é incorporada aos fluxos de trabalho diários de todos os membros do departamento de TIC.
Nível 5	4% (1). Por meio de sua Estratégia Verde de TIC, o departamento de TIC é um exemplo líder para o restante das organizações em termos de sustentabilidade.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

O segundo atributo no modelo avaliado é como a governança de tecnologia da informação verde é incorporada nas atividades dos servidores. No quadro 5 nota-se que 32 % dos servidores (14 participantes) marcaram que os serviços e os ativos de tecnologia (computadores, impressoras e outros) oferecidos possuem certo controle pelo departamento de TIC, porém, não totalmente e muitas das aquisições

feitas na área de tecnologia desconsideram impactos ambientais causados pela sua utilização, se refletindo na indicação do grau de maturidade dois (Repetível) do modelo.

Quadro 5 - Governança de Tecnologia da Informação Verde

Questão 2	Os Serviços de Governança de TIC Verdes são adotados no campus Humaitá?
Nível 1	16% (7). Existe pouca ou nenhuma governança dos serviços de TIC, o que significa que a aquisição e o uso de serviços são descentralizados e que não há uma visão geral ou monitoramento central dos equipamentos e serviços disponíveis.
Nível 2	32% (14). Alguns serviços de TIC são centralizados, mas isso não é imposto. Para os serviços centralizados, existe algum gerenciamento básico de ativos existindo pouca consideração pelos impactos ambientais ocorridos.
Nível 3	28%(12). O departamento de TIC está no controle de todos os serviços e equipamentos de TIC. Eles rastreiam a disponibilidade e o uso das TIC e oferecem as possibilidades em um catálogo de serviços considerando o impacto ambiental causado.
Nível 4	24% (10). Além de controlar todos os serviços e equipamentos de TIC, o departamento de TIC está envolvido no processo de tomada de decisão para novos serviços institucionais. O departamento apoia a padronização do uso desses serviços e aponta seu impacto ambiental. O gerenciamento de ativos é realizado de forma ativa, regular e inclui o monitoramento dos efeitos ambientais.
Nível 5	0% (0). Além de ter controle sobre todos os serviços e equipamentos de TIC, o departamento de TIC está envolvido no processo de tomada de decisão para novos serviços de TIC, apoiando a padronização do uso desses serviços e fornece uma indicação do impacto ambiental. O gerenciamento de ativos é realizado ativamente, incluindo o monitoramento do impacto ambiental.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

No quadro 6 é perguntado aos participantes se o departamento de TIC informa quais critérios “verdes” são utilizados nas compras de tecnologia da informação e comunicação solicitadas para os seus respectivos departamentos, levando em conta, por exemplo: consumo de energia, descarte ecológico, reciclagem de peças, impacto ambiental causado durante sua utilização e produção, para que a partir destes dados possam realizar a aquisição ou contratação de serviços aos setores.

Em resposta a questão três (Quadro 6) 81% dos participantes, equivalente a 35 pessoas, informaram que o principal critério adotado pela gestão de TIC do

campus para aquisição de equipamentos de seus setores é o consumo de energia, outros critérios que envolvem sustentabilidade ambiental não são exigidos para realização das compras institucionais, evidenciando a este atributo o nível 2 (Repetível) de maturidade.

Quadro 6 - Critérios Verdes para Compras de Tecnologia da Informação

Questão 3	Existem critérios nas compras de TIC Verdes adotadas no campus Humaitá?
Nível 1	5% (2). Nenhum critério para consumo de energia e recursos é usado ao adquirir novos equipamentos ou serviços de TIC.
Nível 2	81% (35). Alguns critérios ambientais básicos são aplicados ao adquirir equipamentos ou serviços de TIC, principalmente considerando o uso de energia durante a operação.
Nível 3	9% (4). O consumo de energia e recursos é um critério importante na aquisição de novos equipamentos e serviços de TIC e é ponderado de acordo com o custo total de propriedade, o que significa que (o custo do) consumo de energia e recursos durante o uso das TIC está incluído na decisão de aquisição.
Nível 4	5% (2). Além do consumo de energia e recursos do uso das TIC, todo o ciclo de vida é considerado ao adquirir novos equipamentos e serviços de TIC. Isso inclui o impacto ambiental da produção, embalagem, transporte e fim da vida útil (ou seja, reciclagem). A organização está aberta a investimentos de longo prazo quando isso tem um efeito positivo na sustentabilidade.
Nível 5	0% (0). Além de incluir o uso de energia e material de TIC durante sua fase de uso, todo o ciclo de vida também é considerado ao adquirir novos equipamentos e serviços de TIC. Isso inclui o impacto ambiental da produção, embalagem, transporte e fim da vida útil (ou seja, reciclagem). A organização considera investimentos de longo prazo se isso tiver um efeito positivo no meio ambiente.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Na quinta questão foi perguntado se existem políticas institucionais referentes ao lixo eletrônico do *campus* (Quadro 7) gerenciadas pelo setor de tecnologia da informação e comunicação, na resposta da quarta questão os usuários levaram em consideração o seu dia a dia institucional, nos aspectos gerenciais. Com a análise das respostas 53% (23) servidores marcaram a opção em que a instituição não apresenta uma política de reutilização, descarte responsável dos equipamentos de TIC, levando este atributo ao nível um (Inicial) o mais básico no modelo de maturidade.

Quadro 7 - Políticas Institucionais voltadas ao Lixo Eletrônico

Questão 4	Existem políticas voltadas ao lixo eletrônico adotadas no
------------------	--

	campus Humaitá?
Nível 1	53% (23). O departamento de TIC não usa uma política de lixo eletrônico ou princípios de reciclagem para equipamentos de TIC.
Nível 2	26% (11). Alguns princípios básicos de reutilização ou reciclagem estão em vigor, mas o escopo deles é limitado ao equipamento que está no controle do departamento de TIC.
Nível 3	9% (4). O departamento de TIC possui uma política de lixo eletrônico que fornece instruções claras sobre o que fazer com o equipamento de TIC quando ele estiver no fim da vida útil. A política está acessível para qualquer usuário da organização.
Nível 4	7% (3). A política de lixo eletrônico é integrada aos fluxos de trabalho diários do departamento de TIC. Os equipamentos doados e reutilizados pelos usuários da organização podem ser devolvidos ao departamento de TIC para fins de reciclagem. A política é atualizada regularmente com base nas lições aprendidas.
Nível 5	5% (2). A organização possui uma política de lixo eletrônico documentada e publicada que é rigorosamente aplicada e que é um exemplo para outros processos de reciclagem dentro da organização. A política inclui todos os aspectos: reciclagem, recuperação, reutilização de materiais e descarte responsável. É feita uma consideração completa entre o uso renovado e / ou continuado dos recursos de TIC ou a reciclagem do material. Essa consideração inclui os custos operacionais dos recursos atuais de TIC, custos de produção (energia e material) para novos recursos e o potencial de material reciclado. Esta política é acessível por qualquer pessoa dentro e fora da organização e avaliada regularmente.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Na quinta questão do formulário (Quadro 8) os participantes responderam sobre o conhecimento da existência de orientações ou regras de utilização da arquitetura verde de tecnologia da informação e comunicação no *campus*, que permitam o monitoramento das informações de sustentabilidade dos equipamentos de TIC, 63% (27) dos servidores indicaram que as estratégias voltadas a TIC Verde, não são de seu conhecimento e caso existam não são colocadas em prática na organização e muito menos monitoradas para tomadas de decisões da gestão, levando ao nível de maturidade um (Inicial).

Quadro 8 - Princípios da Arquitetura de TIC Verdes

Questão 5	Existem princípios da arquitetura de TIC Verdes e o gerenciamento das informações adotadas no campus Humaitá?
Nível 1	63% (27). Não há tradução da estratégia de TIC verde ou das políticas de sustentabilidade organizacional para princípios ou diretrizes orientadoras para os membros do departamento de TIC.

Nível 2	16% (7). Existem alguns princípios básicos de arquitetura nas TIC verdes em vigor. A gestão da informação é feita com algum monitoramento geral da sustentabilidade nas TIC.
Nível 3	7% (3). Existe um conjunto claro de princípios de arquitetura e diretrizes de gerenciamento de informações que se seguem da estratégia de TIC verde. Este conjunto apoia os membros do departamento de TIC a aplica TIC verde em seu trabalho diário.
Nível 4	9% (4). O conjunto de princípios e diretrizes da arquitetura TIC verde é monitorado ativamente, e o <i>feedback</i> sobre o progresso é dado à organização. O gerenciamento de informações usa isso para aprendizado e aprimoramento.
Nível 5	5% (2). Com a ajuda dos princípios de arquitetura e das diretrizes para TIC verde, o departamento de TIC é um exemplo líder para o resto da organização. Os princípios e diretrizes são claros e fáceis de usar e atualizados regularmente para realizar otimizações adicionais. Isso, torna o gerenciamento de informações eficiente tanto para o ambiente quanto para os processos regulares da organização.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Na sexta questão (Quadro 9) é avaliado se o departamento de TIC pesquisa e adota novas soluções voltadas a sustentabilidade implantadas em outras instituições, bem como compartilham seus conhecimento com organizações externas, colaborando com a disseminação do conhecimento, identificou-se que 60% (26) assinalaram que desconhecem ou não existe colaboração do departamento de TIC com outras organizações externas, a fim de minimizar o impacto ambiental relacionada a tecnologia, enquadrando ao nível um inicial de maturidade.

Quadro 9 - Colaboração do departamento de TIC com entidades externas

Questão 6	O departamento de TIC compartilha informações com instituições externas e procura aprender novas lições a serem implantadas no campus Humaitá?
Nível 1	60% (26). O departamento de TIC não colabora com organizações externas em questões de sustentabilidade.
Nível 2	23% (10). Às vezes, o departamento de TIC procura fora da própria organização para aprender sobre sustentabilidade e TIC verde, como melhores práticas.
Nível 3	0% (0). O compartilhamento de conhecimento sobre TIC verde com colegas de fora da organização é estimulado no departamento de TIC. As lições aprendidas de fora são aplicadas na própria organização.
Nível 4	12% (5). Além de compartilhar conhecimento, as colaborações no compartilhamento de recursos com outras organizações são consideradas pelo departamento de TIC para minimizar o

	consumo de energia e recursos.
Nível 5	5% (2). O departamento de TIC atua ativamente em colaborações com outras organizações dentro e fora do setor, tanto para compartilhar conhecimentos quanto para recursos / capacidades para minimizar o impacto ambiental coletivo. Eles são líderes na comunidade e compartilham ativamente as melhores práticas em TIC verde.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Para finalizar o primeiro domínio do modelo, apresentamos a sétima questão (Quadro 10) como os servidores avaliavam o comportamento do departamento de TIC em suas aquisições de informática junto ao fornecedores, questionando se existia a troca de informações referentes ao impacto ambiental, desde a produção dos ativos de tecnologia até o seu desuso, impactando em suas tomadas de decisões ou ações institucionais, nota-se que 72% (31) dos participantes assinalaram que o departamento de TIC não consideram o impacto ambiental para as suas aquisições e não há troca de informações com fornecedores antes das compras, levando ao nível um (Inicial).

Quadro 10 - O Departamento de TIC troca informações com fornecedores para otimizações de suas aquisições de TI

Questão 7	O departamento de TIC compartilha informações com seus fornecedores a respeito do impacto ambiental de suas aquisições de TIC no campus Humaitá?
Nível 1	72% (31). O departamento de TIC não considera o impacto ambiental de toda a cadeia de suprimentos (fornecedores, usuários) em suas decisões ou ações.
Nível 2	19% (8). O departamento de TIC tem consciência básica do impacto de suas atividades em toda a cadeia de suprimentos. Otimizações para esta situação podem ocorrer.
Nível 3	7% (3). O departamento de TIC está ciente do impacto ambiental total de suas atividades e aplica algumas otimizações básicas para reduzir o impacto.
Nível 4	2% (1). Além das otimizações básicas, o departamento de TIC troca ideias ativamente com fornecedores e usuários para obter novas otimizações. Ao fazer isso, eles compartilham seu conhecimento sobre o impacto ambiental das atividades com todas as partes envolvidas.
Nível 5	0% (0). O departamento de TIC está ciente de toda a cadeia de uso de energia e recursos necessários para todos os serviços de TIC. A otimização para toda a cadeia torna-se natural para o departamento de TIC e aciona outras pessoas na cadeia de suprimentos automaticamente para participar dessas otimizações.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Finalizado as questões referentes ao primeiro domínio, descrevemos agora o segundo domínio as tecnologias da informação e comunicação verdes do modelo (Apêndice C), em que é analisada a infraestrutura de TIC da instituição como locação dos equipamentos, visando à eficiência de recursos, refrigeração, menor consumo energético, além do uso de softwares de gerenciamento dos ativos de rede, armazenamento, computadores e outros.

Seguindo a pesquisa e análise, a oitava questão (Quadro 11) questiona se o setor de TI realiza um estudo planejado ao instalar ou adquirir equipamentos de informática levando em conta a estrutura física da instituição para alocação dos recursos, como por exemplo refrigeração, além de gerenciamento sistemático destes equipamentos, logo 84 % (36) das pessoas classificaram como nível um (Inicial) quanto uso da estrutura física do campus, entende-se que não existem regras que levem em consideração o local para instalação.

Quadro 11 - Planejamento eficiente da estrutura física para instalação dos equipamentos

Questão 8	O departamento de TIC leva em consideração a estrutura física na locação de suas aquisições de TIC no campus Humaitá?
Nível 1	84% (36). Não existem políticas que otimizem a eficiência de recursos ou energia. Os indivíduos podem ter aplicado algumas medidas para diminuir o consumo de energia, mas isso não é suportado por planos ou estrutura. No projeto de instalações (como centro de dados), o consumo de energia não é um fator considerado. A configuração operacional de temperatura e umidade é ajustada contra padrões fixos e não é revisada para otimização. A energia é utilizada (adquirida) sem considerar o impacto da fonte no meio ambiente.
Nível 2	9% (4). As iniciativas mais bem-sucedidas para diminuir o consumo de energia das instalações (com centro de dados) são integradas na organização regular (geralmente porque elas proporcionam consideráveis economias monetárias). Um exemplo comum é aumentar a temperatura porque equipamentos mais novos podem lidar com uma faixa maior de calor. Existe algum monitoramento de alto nível, por exemplo, o consumo total de energia de todo o datacenter, mas isso é usado apenas para geração de relatórios.
Nível 3	7% (3). A eficiência de recursos e / ou energia faz parte de planos regulares com KPIs ⁶ (Indicador Chave de Desempenho) de alto nível. Existe um monitoramento que cobre as necessidades desses KPIs e é usado para geração de relatórios e otimização. As instalações dos centro de dados são equipadas com baixo consumo de energia, a energia é obtida a partir de uma fonte de

⁶ Indicador Chave de Desempenho – Utilizado para medir o desempenho e grau de sucesso de processos em uma organização.

	energia renovável e as configurações de temperatura e umidade são otimizadas para um baixo consumo de energia equilibrado com o que o equipamento pode suportar.
Nível 4	0% (0). Há um monitoramento sistemático detalhado do uso de energia e recursos das instalações habitacionais, e o <i>feedback</i> é fornecido regularmente à organização para otimizar a eficiência sempre que possível. Em operação, as salas são configuradas com mais granularidade, considerando otimizações localizadas e otimizações para toda a instalação. A reutilização do excesso de energia e calor é considerada.
Nível 5	0% (0). Todas as instalações habitacionais (como data centers ou salas de rede técnica) são projetadas e otimizadas para uso de baixa energia. Essas salas são controladas e personalizadas de acordo com a carga real e se adaptam dinamicamente se isso mudar. Para operação com eficiência energética, o departamento de TIC utiliza toda a gama de equipamentos climáticos permitidos, como especificado por fornecedores e / ou outros especialistas. A energia fornecida às instalações vem de fontes de energia renováveis.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

A nona questão (Quadro 12) pesquisa qual o comportamento do setor de TI durante a utilização e aquisição dos equipamentos de tecnologia levando em consideração o impacto ambiental e consumo energético de toda estrutura computacional como servidores, refrigeração, permitindo monitoramento sistemático detalhado do consumo para gestão institucional. Para 84% (36) dos participantes a gestão de TIC não utiliza nenhuma política de gerenciamento energético de seus equipamentos, e mesmo que faça não possui um plano que dê suporte a infraestrutura computacional ou aperfeiçoe o uso dos recursos de forma eficiente, deixando este atributo no nível de um (Inicial) de maturidade.

Quadro 12 - Consumo de energia em relação a servidores, refrigeração e outros

Questão 9	O departamento de TIC leva em consideração consumo de energia da estrutura computacional em suas novas aquisições de TIC no campus Humaitá?
Nível 1	84% (36). Não existem políticas que otimizem a eficiência de recursos ou energia. Os indivíduos podem ter aplicado algumas medidas para diminuir o consumo de energia, mas isso não é suportado por planos ou estrutura. A capacidade de <i>hardware</i> da infraestrutura de computação é baseada na demanda de pico, o equipamento é comprado para atender às necessidades de capacidade de alguns anos no futuro e não há política para desativar o equipamento não utilizado.
Nível 2	5% (2). As iniciativas mais bem-sucedidas para diminuir o consumo de energia da infraestrutura de computação são integradas na organização regular (geralmente porque elas proporcionam uma economia monetária considerável). Um exemplo comum é a virtualização de <i>hardware</i> . Existe algum

	monitoramento de alto nível, por exemplo, o consumo total de energia de todos os servidores, mas isso é usado apenas para geração de relatórios.
Nível 3	7% (3). A eficiência de recursos e / ou energia faz parte de planos regulares com KPIs (Indicador Chave de Desempenho) de alto nível. Existe um monitoramento que cobre as necessidades desses KPIs e é usado para geração de relatórios e otimização. A capacidade do hardware é suficiente para a demanda normal e o equipamento não utilizado é desligado quando não é necessário por um tempo considerável (dias ou mais). Ao adquirir novos equipamentos, a eficiência energética é levada em consideração. Alguns serviços de nuvem são usados, por exemplo, para dar suporte à demanda de pico, mas isso não é sistemático.
Nível 4	2% (1). Há um monitoramento sistemático detalhado do uso de energia e recursos da infraestrutura de computação e o <i>feedback</i> é fornecido regularmente à organização para otimizar a eficiência sempre que possível. Os serviços em nuvem podem ser usados em combinação com capacidade própria para atender à demanda de maneira flexível. O equipamento (virtualizado ou não) pode ser ativado ou desativado com base na demanda.
Nível 5	2% (1). A capacidade de computação necessária para fornecer todos os níveis de serviço é adaptada dinamicamente à demanda. Isso acontece por meio de otimizações na infraestrutura, bem como em combinação com serviços em nuvem. Os dispositivos físicos não utilizados serão automaticamente desligados e não há redundância excessiva. Todos os equipamentos têm alta utilização através do uso de técnicas como virtualização. O gerenciamento de ativos é otimizado para um baixo impacto ambiental.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Sendo bem parecida com questão anterior a décima pergunta (Quadro 13) é questionado se o departamento de tecnologia leva em consideração o consumo de energia na utilização e aquisição de itens para sua infraestrutura de redes, como: switches, roteadores, access point e outros ativos de redes. Considerando as respostas, em torno de 86% (37) pessoas informaram que não existem políticas voltadas a economicidade de energia implantada nos ativos de redes do setor de TI, isso, inclui os equipamentos distribuídos ao longo da instituição, em laboratórios de informática, roteadores wireless e outros, levando ao nível um (Inicial) do modelo.

Quadro 13 - Consumo de energia da infraestrutura de redes

Questão 10	O departamento de TIC leva em consideração consumo de energia da infraestrutura de redes em seus equipamentos de redes e suas novas aquisições de TIC no campus Humaitá?
Nível 1	86% (37). Não existem políticas que otimizem a eficiência de recursos ou energia. Os indivíduos podem ter aplicado algumas medidas para diminuir o consumo de energia, mas isso não é suportado por planos ou estrutura. A arquitetura da rede e a configuração de roteamento são otimizadas sem considerar o

	consumo de energia, o equipamento é comprado para atender às necessidades de capacidade de alguns anos no futuro e não existe uma política para a configuração de equipamentos com eficiência energética (como o modo de suspensão).
Nível 2	5% (2). As iniciativas mais bem-sucedidas para diminuir o consumo de energia da infraestrutura de rede são integradas na organização regular (geralmente porque elas proporcionam uma economia monetária considerável). Um exemplo comum é o modo de suspensão do equipamento. Existe algum monitoramento de alto nível, por exemplo, o consumo total de energia de toda a rede, mas isso é usado apenas para geração de relatórios.
Nível 3	7% (3). A eficiência de recursos e / ou energia faz parte de planos regulares com KPIs (Indicador Chave de Desempenho) de alto nível. Existe um monitoramento que cobre as necessidades desses KPIs e é usado para geração de relatórios e otimização. Ao adquirir novos equipamentos, a eficiência energética é levada em consideração.
Nível 4	2% (1). Há um monitoramento sistemático detalhado do uso de energia e recursos da infraestrutura de rede e o feedback é fornecido regularmente à organização para otimizar a eficiência sempre que possível. Isso permite roteamento com eficiência energética, além de otimização na arquitetura (por exemplo, a redundância é equilibrada com o consumo de energia). Novos equipamentos são significativamente mais eficientes em termos energéticos do que os atuais.
Nível 5	0% (0). A infraestrutura de rede é totalmente otimizada para ter um baixo impacto ambiental. Nessas otimizações, pelo menos, essas áreas são abordadas: projeto de hardware de equipamentos, funções de economia de energia em equipamentos, como o tráfego é roteado e como a rede é projetada. O rastreamento e o monitoramento de todas essas ações são parte integrante de um ciclo de aprendizado para obter novas otimizações.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

A décima primeira questão envolve a preocupação em relação aos recursos utilizados na infraestrutura de armazenamento, é perguntado se o setor de TI implanta alguma medida em relação ao consumo energético e o impacto ambiental causado pela pelos seus equipamentos. Identificou que 77% (33) dos participantes marcaram que o nível um (Inicial) o mais adequado, devido a não encontrarem nenhum tipo de regra de eficiência energética para aquisição e uso dos equipamentos na estrutura de armazenamento de dados, é possível concluir que em relação a este atributo o item é comprado apenas para suprir uma necessidade institucional.

Quadro 14 - Consumo de energia pela infraestrutura de armazenamento

Questão 11	O departamento de TIC leva em consideração consumo de energia e impacto ambiental de seus equipamentos de redes
-------------------	--

	e de suas novas aquisições para utilização da infraestrutura de armazenamento de seus dados no campus Humaitá?
Nível 1	77% (33). Não existem políticas que otimizem a eficiência de recursos ou energia. Os indivíduos podem ter aplicado algumas medidas para diminuir o consumo de energia, mas isso não é suportado por planos ou estrutura. O equipamento é comprado para atender às necessidades de capacidade de alguns anos no futuro e não há políticas para o armazenamento ideal de dados.
Nível 2	14% (6). As iniciativas mais bem-sucedidas para diminuir o consumo de energia da infraestrutura de armazenamento são integradas na organização regular (geralmente porque elas proporcionam economias monetárias consideráveis). Um exemplo comum é a deduplicação. Existe algum monitoramento de alto nível, por exemplo, o consumo total de energia de todos os dispositivos de armazenamento, mas isso é usado apenas para geração de relatórios.
Nível 3	5% (2). A eficiência de recursos e / ou energia faz parte de planos regulares com KPIs (Indicador Chave de Desempenho) de alto nível. Existe um monitoramento que cobre as necessidades desses KPIs e é usado para geração de relatórios e otimização. A capacidade de armazenamento é suficiente para a demanda normal e o equipamento não utilizado é desligado quando não é necessário por um tempo considerável (dias ou mais). Ao adquirir novos equipamentos, a eficiência energética é levada em consideração. Alguns serviços de nuvem são usados, por exemplo, para dar suporte à demanda de pico, mas isso não é sistemático.
Nível 4	2% (1). Há um monitoramento sistemático detalhado do uso de energia e recursos da infraestrutura de computação e o feedback é fornecido regularmente à organização para otimizar a eficiência sempre que possível. A deduplicação é aplicada automaticamente e há alguma diferenciação para tipos de dados e local de armazenamento (por exemplo, se os dados não forem acessados no último ano, mova-os para um meio de armazenamento mais eficiente em termos de energia, mas com menos desempenho). Os serviços em nuvem podem ser usados em combinação com capacidade própria para atender à demanda de maneira flexível.
Nível 5	2% (1). A organização possui uma política de gerenciamento do ciclo de vida dos dados, na qual os requisitos técnicos e de armazenamento para acesso aos dados durante o ciclo de vida são definidos e aplicados. Os dados são automaticamente duplicados e removidos sempre que possível. Os dados são armazenados automaticamente em um ambiente adequado, dependendo de requisitos técnicos, como velocidade de leitura e gravação, capacidade e tempos de retenção, com diferenciação em diferentes categorias (quente, frio, congelado). A infraestrutura para armazenamento de dados é otimizada para eficiência de energia e possui uma capacidade física que cobre as necessidades reais de armazenamento com o mínimo de sobrecarga. Capacidade extra pode ser adicionada de maneira fácil e eficiente a partir de serviços em nuvem, se a demanda aumentar. O rastreamento e o monitoramento de todas essas ações são parte integrante de um ciclo de aprendizado para obter novas otimizações.

A fim de elucidar mais dúvidas, a décima segunda (Quadro 15) questão estabelece se o departamento de tecnologia da informação do campus define políticas para o uso dos computadores, impressoras e outros nos setores. Nota-se que 63% (27) pessoas de diversos setores, informaram que o setor estabelece algumas diretrizes a respeito do uso, por exemplo: desligamento dos computadores no almoço e na parte da noite, porém, alguns setores não realizam devido a falta de exigência da gestão ou por não ser algo rotineiro, outro ponto importante é a utilização de impressoras compartilhadas via rede em alguns setores da instituição, devido à falta da estrutura de cabeamento adequada, deixando este atributo no nível dois (Repetível) de maturidade.

Quadro 15 - Política de utilização computadores, impressoras e outros em relação ao consumo de energia

Questão 12	O departamento de TIC definiu políticas sobre o uso de equipamentos de TIC no campus Humaitá? Por exemplo, desligamento de computadores durante o almoço, ilha de impressão para setores e outras.
Nível 1	30% (13). Não existem políticas que otimizem a eficiência de recursos ou energia. Os indivíduos podem ter aplicado algumas medidas para diminuir o consumo de energia, mas isso não é suportado por planos ou estrutura. O equipamento é comprado sem considerar o consumo de energia ou equilibrar a demanda do usuário com o uso real.
Nível 2	63% (27). As iniciativas mais bem-sucedidas para diminuir o consumo de energia do equipamento do usuário final são integradas na organização regular (geralmente porque elas proporcionam consideráveis economias monetárias). Exemplos comuns são desligar PCs à noite e remover impressoras de mesas pessoais e centralizá-las. Existe algum monitoramento de alto nível, mas isso é usado apenas para relatórios.
Nível 3	5% (2). A eficiência de recursos e / ou energia faz parte de planos regulares com KPIs (Indicador Chave de Desempenho) de alto nível. Existe um monitoramento que cobre as necessidades desses KPIs e é usado para geração de relatórios e otimização. O equipamento é comprado com economia de energia em mente e é configurado com políticas de economia de energia, como gerenciamento de energia.
Nível 4	2% (1). Há um monitoramento sistemático detalhado do uso de energia e recursos de todos os equipamentos do usuário final e o feedback é fornecido regularmente à organização e aos usuários individuais para otimizar a eficiência sempre que possível. Não são apenas consideradas as eficiências do equipamento, mas também recursos secundários, como o uso de papel ou toner. As funcionalidades de economia de energia são consideradas para

	uso e ativadas sempre que possível. O equipamento não utilizado é desligado automaticamente (após um certo período de tempo).
Nível 5	0% (0). Todos os equipamentos de usuário final fornecidos pela organização seguem os mais recentes padrões e etiquetas de energia. Todas as funcionalidades de economia de energia são consideradas para uso e ativadas sempre que possível. O uso de recursos secundários é minimizado. O rastreamento e o monitoramento de todas essas ações são parte integrante de um ciclo de aprendizado para obter novas otimizações.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

No quadro 16 é feita a décima terceira questão do formulário que se refere à utilização de *softwares* para o gerenciamento do consumo energético dos equipamentos de TI, permitindo desta forma aplicarem medidas que contribuam para a diminuição do uso de energia, aumento da eficiência destes recursos transformando em economia monetária para a instituição, logo 65% (28) dos servidores que responderam, marcaram que o nível um (Inicial) do modelo retrata melhor a situação em relação ao departamento de TI, no que condiz a aplicação de políticas que incentivam a redução do consumo de energia com uso de *software* de consumo energético, não tendo nenhum monitoramento.

Quadro 16 - Uso de software de gerenciamento energético em TI

Questão 13	O departamento de TIC utiliza <i>softwares</i> para monitoramento de energia dos ativos de TIC no campus Humaitá?
Nível 1	65% (28). Não existem políticas que otimizem a eficiência de recursos ou energia. Os indivíduos podem ter aplicado algumas medidas para diminuir o consumo de energia, mas isso não é suportado por planos ou estrutura. O <i>software</i> é desenvolvido ou comprado e configurado sem considerar o consumo de energia ou o impacto no <i>hardware</i> .
Nível 2	26% (11). As iniciativas mais bem-sucedidas para diminuir o consumo de energia dos serviços de TIC são integradas na organização regular (geralmente porque elas proporcionam economias monetárias consideráveis). Existe algum monitoramento de alto nível, por exemplo, o consumo total de energia de todos os serviços de TIC em uso, mas isso é usado apenas para geração de relatórios.
Nível 3	2% (1). A eficiência de recursos e / ou energia faz parte de planos regulares com KPIs (Indicador Chave de Desempenho) de alto nível. Existe um monitoramento que cobre as necessidades

	desses KPIs e é usado para geração de relatórios e otimização. Ao comprar ou desenvolver um software, além de configurá-lo, é considerado o consumo de energia.
Nível 4	2% (1). Há um monitoramento sistemático detalhado do uso de energia e recursos de cada serviço individual de TIC, e o <i>feedback</i> é dado regularmente à organização para otimizar a eficiência sempre que possível. A eficiência energética e a eficiência de recursos (requisitos de hardware) são um fator importante no projeto, aquisição e configuração dos serviços de TIC.
Nível 5	5% (2). Além do monitoramento detalhado dos serviços, com total conhecimento de quais serviços estão sendo utilizados, qual a demanda deles sobre a infraestrutura e o conhecimento do impacto da aquisição, desenvolvimento e manutenção de software no consumo de energia e material, o departamento de TIC procura ativamente novos serviços que podem ser usados como um facilitador para reduções adicionais no impacto ambiental dentro e fora do departamento. O rastreamento e o monitoramento de todas essas ações são parte integrante de um ciclo de aprendizado para obter novas otimizações.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Em continuação, é apresentado o terceiro domínio as operações verdes com a tecnologia da informação e comunicação (Apêndice D), os servidores avaliam a política aplicada pelo setor de TI no que diz respeito a utilização da tecnologia da informação como forma de redução da área administrativa, redução de viagens, consumo de papel e de recurso da instituição.

Na décima quarta questão (Quadro 17) é avaliado se o setor de tecnologia incentiva a diminuição da viagens através do uso dos recursos de TI como por exemplo: vídeo conferência evitando com isso o deslocamento do servidor, emissão de gás carbônico (CO₂) e gastos orçamentários. Segundo a questão 86% (37) dos participantes o departamento de TI aplica e fornece vários serviços que permitem ao servidor realizar diversas atividades não estando presencialmente na instituição reduzindo a necessidade de viagens e deslocamentos desnecessários, gerando uma economia no orçamento do campus deixando este item no nível três (Definido).

Quadro 17 - Uso da TIC colaborando para redução de viagens no campus

Questão 14	O departamento de TIC promove a utilização dos recursos de
-------------------	---

	TIC para redução das viagens no campus Humaitá?
Nível 1	9% (4). O departamento de TIC não fornece serviços que ajudam a reduzir as viagens. Esses serviços abrangem o teletrabalho, as ferramentas de planejamento e as ferramentas de colaboração online.
Nível 2	5% (2). O departamento de TIC está envolvido na prestação de serviços para ajudar a reduzir as viagens, mas apenas por causa das demandas organizacionais. Existe um suporte mínimo para trabalhar em qualquer lugar, a qualquer hora.
Nível 3	86% (37). O departamento de TIC possui e fornece vários serviços que ajudam a reduzir as viagens. Usuários individuais têm flexibilidade para trabalhar onde quiserem. Além disso, existe algum monitoramento de alto nível para ver o impacto desses serviços nas viagens.
Nível 4	0% (0). O departamento de TIC promove ativamente serviços que ajudam a reduzir as viagens e é um parceiro muito apreciado no desenvolvimento desses serviços. Existem muitas ferramentas de colaboração (online), como videoconferência e compartilhamento de documentos. O uso desses serviços é monitorado para fornecer <i>feedback</i> tanto para a organização quanto para usuários individuais.
Nível 5	0% (0). O departamento de TIC mostra liderança sustentável, fornecendo e desenvolvendo (novos) serviços para ajudar a reduzir as viagens. Informações de planejamento e controle e recursos de TIC estão disponíveis para os funcionários, o que lhes permite tomar uma decisão consciente sobre viajar ou não. Esses recursos de TIC consistem em serviços que permitem trabalho à distância e colaboração on-line. Exemplos de suporte de informações são agendas compartilhadas, uso de energia das opções de viagem, etc.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Na pesquisa, a décima quinta (Quadro18) questão busca analisar se o setor de TI propõe eficazmente os recursos de TI, a fim de reduzir o uso da estrutura da organização, quer dizer no espaço físico que os servidores usam nos seus locais de trabalho, 72% (31) informaram que o departamento não fornece serviços que

minimizam a utilização da estrutura física do prédio do campus reduzindo a área, colocando-o no nível um (Inicial).

Quadro 18 - Uso da TIC colaborando para redução da área física do *campus*

Questão 15	O departamento de TIC promove a utilização dos recursos de TIC que reduzem o uso da área institucional do campus Humaitá?
Nível 1	72% (31). O departamento de TIC não fornece serviços que ajudam a reduzir o uso da área em edifícios. Tais serviços consideram o compartilhamento de locais de trabalho, o uso eficiente de salas de reuniões e o uso de edifícios.
Nível 2	5% (2). O departamento de TIC está envolvido na prestação de serviços para ajudar a reduzir o uso da área, mas apenas devido às demandas organizacionais. Há um suporte mínimo para projetar e planejar o uso da área.
Nível 3	16% (7). O departamento de TIC possui e fornece vários serviços que ajudam a reduzir o uso da área. O gerenciamento de edifícios trabalha em estreita colaboração com o departamento de TIC para apoiar esses serviços. Além disso, existe algum monitoramento de alto nível para ver o impacto desses serviços no uso da área.
Nível 4	5% (2). O departamento de TIC promove ativamente serviços que ajudam a reduzir o uso da área e é um parceiro muito apreciado no desenvolvimento desses serviços. O uso desses serviços é monitorado para fornecer <i>feedback</i> tanto para a organização quanto para usuários individuais. Usuários individuais podem planejar de acordo com suas necessidades. As áreas disponíveis são utilizadas ao máximo com base no pico de demanda.
Nível 5	2% (1). O departamento de TIC mostra liderança sustentável, fornecendo e desenvolvendo (novos) serviços para ajudar a reduzir o uso da área. Estão disponíveis informações e recursos de TIC para permitir que os funcionários tomem uma decisão consciente sobre o uso de escritórios, salas de reunião ou locais de trabalho. Essas informações incluem uma indicação da quantidade de energia necessária para cada uma das opções disponíveis.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

A décima sexta questão de acordo com as respostas dos servidores do campus o departamento de TI não insere serviços que ajudam na redução do consumo de energia das áreas do campus ou otimizam a realocação dos equipamentos de TIC, esta afirmação é indicada de acordo com o resultado de 60% (26) (Quadro 19) dos participantes marcaram o nível um (Inicial) como resposta.

Quadro 19 - Uso da TIC colaborando para redução do consumo de energia do campus

Questão 16	O departamento de TIC fornece serviços de TIC que reduzem
-------------------	--

	o consumo de energia do campus Humaitá?
Nível 1	60% (26). O departamento de TIC não fornece serviços que ajudam a reduzir o consumo de energia para a organização como um todo. Esses serviços abrangem o monitoramento do uso de energia de prédios, pisos ou departamentos e locais de trabalho individuais e o <i>feedback</i> o uso inteligente de iluminação e aquecimento e outros equipamentos que não sejam de TIC.
Nível 2	28% (12). O departamento de TIC está envolvido na prestação de serviços para ajudar a reduzir o consumo de energia, mas apenas por causa das demandas organizacionais. Há um suporte mínimo para o uso inteligente de iluminação, aquecimento e outros equipamentos que não sejam de TIC.
Nível 3	5% (2). O departamento de TIC possui e fornece vários serviços que ajudam a reduzir o consumo de energia. Alguns esquemas básicos estão em vigor para minimizar o consumo de energia fora do horário comercial. Além disso, existe algum monitoramento de alto nível para ver o impacto desses serviços no uso de energia.
Nível 4	5% (2). O departamento de TIC promove ativamente serviços que ajudam a reduzir o consumo de energia e é um parceiro muito apreciado no desenvolvimento desses serviços. Esquemas para reduzir o uso de iluminação, aquecimento e outros equipamentos não relacionados às TIC são aplicados de maneira inteligente com o uso de sensores. O uso desses serviços é monitorado para fornecer <i>feedback</i> tanto para a organização quanto para usuários individuais.
Nível 5	2% (1). O departamento de TIC mostra liderança sustentável, fornecendo e desenvolvendo (novos) serviços para ajudar a reduzir o consumo de energia. As TIC são usadas para mapear o uso total de energia da organização. Onde esquemas significativos, inteligentes ou inteligentes são aplicados para adaptar dinamicamente aspectos como aquecimento ou iluminação ao uso atual. Para isso, sensores são usados para alimentar sistemas climáticos em edifícios, combinados com informações de outras fontes, como comportamento do usuário e previsões do tempo.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Para os usuários do campus, o departamento de TI oferece recursos que ajudam na redução do consumo e trâmite de papel na instituição com fluxos digitais de processos, conforme a décima sétima questão (Quadro 20), aonde 51% (22) das respostas assinaladas aponta para o nível três (Definido) de maturidade, conclui-se a existência de ações que minimizem o consumo de papel.

Quadro 20 - Uso da TIC colabora para redução do consumo de papel no *campus*

Questão 17	O departamento de TIC fornece serviços de TIC que reduzem o consumo de papel no campus Humaitá?
Nível 1	21% (9). O departamento de TIC não fornece serviços que ajudam a reduzir o consumo de papel. Esses serviços abrangem fluxos de

	trabalho digitalizados em administração, finanças e outros processos de negócios.
Nível 2	28% (12). O departamento de TIC está envolvido na prestação de serviços para ajudar a reduzir o consumo de papel, mas apenas por causa das demandas organizacionais. Há suporte mínimo para fluxos de trabalho digitais.
Nível 3	51% (22). O departamento de TIC possui e fornece vários serviços que ajudam a reduzir o consumo de papel. A maioria dos fluxos de trabalho básicos é digitalizada. Além disso, existe algum monitoramento de alto nível para ver o impacto desses serviços no uso de papel.
Nível 4	0% (0). O departamento de TIC promove ativamente serviços que ajudam a reduzir o consumo de papel e é um parceiro muito apreciado no desenvolvimento desses serviços. É comum que os processos de negócios funcionem de acordo com os fluxos de trabalho digitais e novos processos são projetados para serem digitais. O uso desses serviços é monitorado para fornecer <i>feedback</i> tanto para a organização quanto para usuários individuais.
Nível 5	0%(0). O departamento de TIC mostra liderança sustentável, fornecendo e desenvolvendo (novos) serviços para ajudar a reduzir o consumo de papel. O departamento de TIC apoia qualquer ação que reduz o uso de papel. A maioria dos processos de negócios, se não todos, são digitalizados e os usuários escolhem conscientemente imprimir.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

De acordo com os participantes, o setor de TI não utiliza nenhum tipo de mecanismo de coleta de dados de consumo de energia ou dos recursos compartilhados entre setores, como encontrado na questão décima oitava (Quadro 21), em que 60% (26) das respostas apontam para nível um (Inicial), inexistindo qualquer forma de coleta de informações ou monitoramento.

Quadro 21 - Uso da TIC colabora coleta de dados de energia e recurso no *campus*

Questão 18	O departamento de TIC utiliza alguma forma de coleta de informações referentes ao consumo de energia e recursos utilizados no campus Humaitá?
Nível 1	60% (26). O departamento de TIC não suporta nenhuma coleta e integração de dados de monitoramento de maneira centralizada.
Nível 2	14% (6). O departamento de TIC está minimamente envolvido na coleta e integração de dados de monitoramento sobre consumo de energia e recursos, que são compartilhados somente sob demanda.
Nível 3	21% (9). O departamento de TIC apoia a coleta e a integração de dados de monitoramento sobre consumo de energia e recursos e ajuda no desenvolvimento de ferramentas para apresentar os dados de forma significativa para suporte à decisão.
Nível 4	5% (2). O departamento de TIC desenvolve e oferece suporte a

	ferramentas que fornecem à organização e aos usuários informações detalhadas sobre o uso detalhado do consumo de energia e recursos. Eles promovem ativamente o uso dessas ferramentas para fins de <i>feedback</i> e apoio à decisão.
Nível 5	0% (0). O departamento de TIC mostra liderança sustentável, coletando e integrando ativamente informações sobre padrões de uso de energia e material em diferentes granularidades. Estes são compartilhados just-in-time com os funcionários para fornecer feedback significativo e decisões de suporte. Esses processos também são usados para medir KPIs (Indicador Chave de Desempenho) para relatórios gerais de sustentabilidade.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Após, passado os domínios anteriores entramos no quarto e último, processos verdes na educação (Apêndice E), em que é analisada a utilização da tecnologia da informação nos processos educacionais, pesquisas e atividades de acesso à informação.

Em continuação, a décima nona questão (Quadro 22) relata se setor de TI influencia com processos verdes no ensino e aprendizagem dos alunos do campus, logo 70% (30) das respostas escolheram que o nível dois (Repetível) era o que mais se ajusta ao atual cenário do campus, descrevendo que a organização é atendida somente quando solicita a participação do setor em projetos existentes.

Quadro 22 - O departamento de TIC utiliza processos verdes no ensino

Questão 19	O departamento de TIC se envolve nos processos adotadas pela organização para o ensino e aprendizagem utilizados no campus Humaitá?
Nível 1	26% (11). O departamento de TIC não está ou quase não está envolvido no movimento verde dos processos educacionais.
Nível 2	70% (30). O departamento de TIC está irregularmente envolvido no movimento verde dos processos educacionais, se a organização exigir.
Nível 3	0% (0). O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de algumas categorias de processos educacionais. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
Nível 4	2% (1). O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de todas as categorias de processos educacionais. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a tornar verde esses

	processos.
Nível 5	2% (1). Além de contribuir para os projetos de sustentabilidade existentes, o departamento de TIC procura ativamente novos serviços de TIC que ajudem os processos de educação verde. A contribuição desses serviços de TIC é altamente valorizada pela organização.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Na vigésima questão (Quadro 23) quais contribuições o departamento de TI está envolvido na busca de novas ferramentas de apoio à educação, 67% (29) dos servidores indicaram que o nível dois (Repetível) era o que mais se adequa colaborando com a questão anterior (Quadro 22).

Quadro 23 - O departamento de TIC busca novas ferramentas de apoio educacional

Questão 20	O departamento de TIC contribui com novas ferramentas de apoio à educação sem prejudicar o meio ambiente no campus Humaitá?
Nível 1	14% (6). O departamento de TIC não está ou quase não está envolvido em movimento verde os processos de apoio à educação.
Nível 2	67% (29). O departamento de TIC está irregularmente envolvido no movimento verde dos processos de apoio à educação, se a organização exigir.
Nível 3	9% (4). O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de algumas categorias de processos de apoio à educação. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
Nível 4	5% (2). O departamento de TIC é um parceiro regular na ecologização de todas as categorias de processos de apoio à educação. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
Nível 5	5% (2). Além de contribuir para os projetos de sustentabilidade existentes, o departamento de TIC procura ativamente novos serviços de TIC que ajudem os processos de apoio à educação verde. A contribuição desses serviços de TIC é altamente valorizada pela organização.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Na vigésima primeira questão é voltada se o departamento de TI auxilia com soluções novas nos processos de pesquisas educacionais do instituto de forma ativa, para 77 % (33) dos respondentes o setor só se manifesta quando exigido pela gestão, o que coloca este atributo com o nível dois (Repetível) em relação ao modelo.

Quadro 24 - O departamento de TIC é um parceiro ativo nos processos de pesquisa e inovação

Questão 21	O departamento de TIC é ativo nos processos de pesquisa e inovação do campus Humaitá?
Nível 1	7% (3). O departamento de TIC não está ou quase não está envolvido no movimento verde dos processos de pesquisa.
Nível 2	77% (33). O departamento de TIC está irregularmente envolvido no movimento verde dos processos de pesquisa, se a organização exigir.
Nível 3	9% (4). O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de algumas categorias de processos de pesquisa. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
Nível 4	2% (1). O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de todas as categorias de processos de pesquisa. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
Nível 5	5% (2). Além de contribuir para os projetos de sustentabilidade existentes, o departamento de TIC procura ativamente novos serviços de TIC que ajudem nos processos de pesquisa ecológicos. A contribuição desses serviços de TIC é altamente valorizada pela organização.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Para os servidores que participaram da pesquisa 72% dos participantes, acreditam o nível dois (Repetível) é o indicado na vigésima segunda questão (Quadro 25), em que é perguntado como eles classificariam o grau de apoio do departamento de TI às pesquisas desenvolvidas dentro do campus, conclui-se com estes dados que setor não é proativo na busca de inovações sustentáveis no uso da tecnologia para as pesquisas.

Quadro 25 - O departamento de TIC busca novas ferramentas de apoio às pesquisas desenvolvidas no campus Humaitá

Questão 22	O departamento de TIC apoia nos processos de pesquisa e inovação do campus Humaitá?
Nível 1	5% (2). O departamento de TIC não está ou quase não está envolvido no movimento verde dos processos de apoio à pesquisa.
Nível 2	72% (31). O departamento de TIC está irregularmente envolvido no movimento verde dos processos de apoio à pesquisa, se a organização exigir.
Nível 3	9% (4). O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de algumas categorias de processos de apoio à pesquisa. Possui um histórico comprovado de fornecimento e

	manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
Nível 4	7% (3). O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de todas as categorias de processos de apoio à pesquisa. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
Nível 5	7% (3). Além de contribuir para os projetos de sustentabilidade existentes, o departamento de TIC procura ativamente novos serviços de TIC que ajudem os processos de suporte à pesquisa verde. A contribuição desses serviços de TIC é altamente valorizada pela organização.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Setenta e dois por cento 72% dos servidores marcaram que o nível um (Inicial), na vigésima terceira questão (Quadro 26), corresponde ao grau de valorização que o departamento de TI apoia os processos verdes implantados no campus, quer dizer é questionado aos servidores se o departamento de TI contribui para a melhoria destes métodos já utilizados.

Quadro 26 - O departamento de TIC valoriza os processos desenvolvidos no campus Humaitá

Questão 23	O departamento de TIC apoia na valorização dos processos do campus Humaitá?
Nível 1	72% (31). O departamento de TIC não está ou quase não está envolvido no movimento verde dos processos de valorização.
Nível 2	9% (4). O departamento de TIC está irregularmente envolvido no movimento verde dos processos de valorização, se a organização exigir.
Nível 3	19% (8). O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de algumas categorias de processos de valorização. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
Nível 4	0% (0). O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de todas as categorias de processos de valorização. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
Nível 5	0% (0). Além de contribuir para os projetos de sustentabilidade existentes, o departamento de TIC procura ativamente novos serviços de TIC que ajudem nos processos de valorização ecológica. A contribuição desses serviços de TIC é altamente valorizada pela organização.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Finalmente, na vigésima quarta questão e última do quarto domínio. é perguntado se o departamento de TI auxilia ou difunde o acesso à informação de

processos verdes na instituição, além de tornar público suas atividades verdes a todos os usuários dos serviços oferecidos pelo setor, logo 49% cerca de vinte e uma (21) pessoas indicaram que o nível dois (Repetível) demonstrava que setor só participava de algo envolvendo acesso as informações quando era solicitado pela gestão da instituição, o que afeta o trabalho que seria apoiar a transparência nos processos de acesso aos dados.

Quadro 27 - O departamento de TIC auxilia na implantação de processos e acesso a informação verdes

Questão 24	O departamento de TIC auxilia o acesso a informação dos processos verdes implantados no campus Humaitá?
Nível 1	40% (17). O departamento de TIC não está ou quase não está envolvido em esverdear os processos de acesso à informação.
Nível 2	49% (21). O departamento de TIC está irregularmente envolvido no movimento verde dos processos de acesso a informações, se a organização exigir.
Nível 3	7% (3). O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de algumas categorias de processos de acesso à informação. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
Nível 4	2% (1). O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de todas as categorias de processos de acesso à informação. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
Nível 5	2% (1). Além de contribuir para os projetos de sustentabilidade existentes, o departamento de TIC procura ativamente novos serviços de TIC que ajudem os processos de acesso a informações ecológicas. A contribuição desses serviços de TIC é altamente valorizada pela organização.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

5.2.3 Questionário 1 - Resumo da 1ª Amostra

Após a coleta e processamento das respostas do questionário 1 chegamos aos seguintes dados:

Quadro 28 - Resumo das Respostas e Análise da Maturidade

Questão	Nível	Questão	Nível
Q1	2	Q13	1
Q2	2	Q14	3
Q3	2	Q15	1

Q4	1	Q16	1
Q5	1	Q17	3
Q6	1	Q18	1
Q7	1	Q19	2
Q8	1	Q20	2
Q9	1	Q21	2
Q10	1	Q22	2
Q11	1	Q23	1
Q12	2	Q24	2
Q24	2		
Média			1,5

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Analisando o resumo das respostas (Quadro 28) 12 atributos dos pesquisados se encontram no Nível Inicial do modelo (50%), 10 atributos no nível Repetível (41,6%) e 2 atributos no nível Gerenciado (8,33%), em conjunto com a classificação imposta pelo modelo SGIMM (item 4.8 – Capítulo 4) em quem retirando a média aritmética simples das respostas com resultado de 1,5 (Média) o campus Humaitá se enquadra no nível 2 (Repetível) mostrando a existência de políticas de sustentabilidade porém, as práticas não são claramente estabelecidas ou até inexistindo, com a determinação do nível e os resultados foi possível extrair temas e atividades dos atributos do modelo a serem implementadas como melhorias de processos no campus usando técnicas em nível estratégico de TICs Verde no *campus* Humaitá, as quais são apresentadas ao longo da próxima seção.

5.3 ETAPA 2 – TEMAS E AÇÕES ESCOLHIDAS PARA APLICAÇÃO NO *CAMPUS* HUMAITÁ

Após as análises, algumas ações foram escolhidas baseadas nas respostas do questionário 1 feito com servidores do campus, como parâmetro de inclusão foram escolhidos atributos com número de ocorrência superior a 20% das respostas (Etapa 1), com nível descrito como Inicial, Repetível e Gerenciado de acordo com as respostas e o modelo.

Partindo dos parâmetros apresentados e das informações compreendidas pela literatura das práticas verdes implementadas em nível estratégico nas organizações, Lunardi (2011) e Matsuda (2017), foram realizadas comparações com

os atributos do modelo SGIMM sendo possível identificar nas respostas similaridades com as práticas mais adotadas nestes dois trabalhos chegando-se as seguintes ações, subtemas e temas para serem discutidos e implementados nos departamentos do *campus*:

1.Estratégias: 52% (Nível 1) dos servidores informaram a existência de documento estratégico, usado apenas em nível gerencial, logo temas, subtemas foram apontados.

- **Temas:** Políticas organizacionais e descarte e reciclagem.
- **Subtema:** Campanhas, leis e regulamentação e descarte de equipamentos eletrônicos.
- **Ações:** Elaborar a partir de Leis, Portarias, Normativas internas regulatórias voltadas a TIC's Verdes; Criar uma comissão verde para discussão do tema, construção de políticas organizacionais.

2.Serviços de Governança: 32% (Nível 2) marcaram a falta de gerenciamento básico dos ativos de TIC e falta consideração dos impactos ambientais.

- **Temas:** *Hardware* e Impressão
- **Subtema:** Gerenciamento de Impressoras, Consolidação de Impressoras, Equipamentos Eficientes.
- **Ações:** Criar regras de Centralização de impressoras, monitoramento do consumo de energia, padronização de serviços; Desligamento do computador e seus periféricos no horário de almoço; Desligamento do computador e seus periféricos ao fim do expediente; Desligamento dos monitores quando não utilizado por tempo maior que 5 minutos.

3.Compras: 35% (Nível 2) responderam que o consumo de energia é critério mais exigido para aquisição de TIC outros impactos não são solicitados.

- **Temas:** *Hardware*, Políticas de Conscientização.
- **Subtemas:** Tecnologias Eficientes, Fornecedores Verdes.
- **Ações:** Conscientizar os servidores sobre a economia de recursos do *campus*; Impacto durante todo o ciclo de vida dos

recursos de TDIC devem ser ponderados, desde a embalagem, transporte e outros; Redução de danos ao meio ambiente; Comprar equipamentos mais eficientes.

4. Políticas de E-lixo: 53% (Nível 1) definiram que o campus não possui nenhum tipo de política de reutilização ou descarte de equipamentos de TIC.

- **Temas:** Descarte e Reciclagem, Políticas de Conscientização
- **Subtemas:** Campanhas, Política Sustentabilidade Institucional, Leis e Regulamentação, Descarte e reciclagem de Equipamentos.
- **Ações:** Definir política de descarte do lixo eletrônico; Criar comissão de desfazimento de bens de TDIC, local de descarte correto institucional e parcerias com empresas de reciclagem.

5. Arquitetura Verde: 63% (Nível 1) responderam que estas as informações sobre o tema não são de seu conhecimento e caso existam não são colocadas em prática na organização.

- **Temas:** Data Center Verde e Políticas de Conscientização.
- **Subtemas:** Virtualização de Servidores e Computadores, Terceirização de Servidores e Computação em Nuvem, Análise da Eficiência do Data Center.
- **Ações e Temas:** Criar regras claras para aplicação dos princípios de TIC Verdes; Setor de TDIC mais verde, análise mais eficiente do *data center*.

6. Colaboração Comunitária: 60% (Nível 1) informaram que desconhecem qualquer tipo de parceria com entidades externas para práticas de TIC Verdes.

- **Temas:** Políticas de Conscientização.
- **Subtemas:** Campanhas.
- **Ações:** Explicar a todos os servidores sobre os equipamentos que compõe o ambiente físico de nossas instalações, palestras, campanhas de conscientização no campus e divulgação das ações das práticas verdes para outras organizações.

7.Cadeias de Suprimentos: 72% (Nível 1) assinalaram que não há troca de informações com os fornecedores a respeito do processo de fabricação dos recursos de TIC adquiridos.

- **Temas:** Políticas de Conscientização.
- **Subtemas:** Fornecedores Verdes.
- **Ações:** Trocar informações com os fornecedores, selo verde com condição de aquisição e Consciência de todo o ciclo de vida de fabricação do produto.

8.Habitação: 84% (Nível 1) acreditam que não existem parâmetros para alocação dos equipamentos.

- **Temas:** *Hardware*
- **Subtemas:** Equipamentos e Tecnologias Eficientes.
- **Ações:** Monitoramento de temperatura, utilizar equipamentos que tenham suporte maior temperatura, planejar a distribuição dos equipamentos em locais que usem refrigeração ou mais arejados.

9.Infraestrutura de Computação: 84% (Nível 1) demonstram que a estrutura computacional não é levada em consideração para novas aquisições.

- **Temas:** Data Center Verde.
- **Subtemas:** Virtualização de Servidores, Computadores e Terceirização.
- **Ações:** Uso de computação em nuvem, virtualização de servidores e computadores, fontes renováveis de energia e otimização da estrutura.

10.Infraestrutura de Redes: 86% (Nível 1) não é levado em consideração o consumo de energia dos equipamentos redes nas suas aquisições.

- **Temas:** Descarte e Reciclagem
- **Subtemas:** Políticas de Sustentabilidade Institucional em TI.
- **Ações:** Monitoramento de alto nível dos ativos; Aplicação de regras de modo de suspensão, Integração com as operações organizacionais;

11. Infraestrutura de armazenamento: 77% (Nível 1) não existir nenhum tipo de regra de eficiência energética para aquisição de equipamentos de armazenamento de dados.

- **Temas:** Data Center Verde
- **Subtemas:** Virtualização de Servidores, Computação em Nuvem.
- **Ações:** Armazenamento em nuvem de dados; Geração de relatórios de consumo de energia; Otimização dos recursos de armazenamentos evitando sobrecarga e duplicação; Critérios de consumo, tempo de vida e expansão dever ser documentados e gerenciados.

12. Serviços de TIC's e Usuários: 63% (Nível 2) informaram existir diretrizes a respeito do uso das TIC's para os usuários, mas não suportados por planos, apenas com gerenciamento.

- **Temas:** Impressão
- **Subtemas:** Gerenciamento de impressão, digitalização de documentos, impressão frente- verso, consolidação das impressoras, impressoras multifuncionais e racionalização do uso papel.
- **Ações:** Compartilhamento de impressoras via rede; Configuração para o desligamento automático de computadores, impressoras e outros; Cotas para impressão por usuários;

13. Softwares para monitoramento de energia: 65% (Nível 1) dos servidores que responderam que o campus não utilizar *software* de medir o consumo energético.

- **Temas:** *Hardware*, Políticas de Conscientização.
- **Subtemas:** Equipamentos e Tecnologias eficientes, Eficiência Energética no Data Center.
- **Ações:** Adquirir ou desenvolver software de gerenciamento de consumo de energia;

14. Redução de Viagens: 86% (Nível 3) dos participantes utilizam serviços de colaboração *online* para evitar gastos com viagens.

- **Temas:** Políticas de Conscientização.
- **Subtemas:** Vídeo Conferência.
- **Ações:** Webconferência, Monitorar o uso destes serviços; Fornecer novos serviços que os usuários possam realizar trabalhos compartilhados.

15.Redução da Área Física: 72% (Nível 1) informaram desconhecer serviços que reduzam o uso da estrutura física do prédio do campus.

- **Temas:** Políticas de Conscientização e Impressão.
- **Subtemas:** Consolidação de Impressoras.
- **Ações:** Otimização das áreas físicas; Redução do quantitativo de impressoras.

16.Redução do consumo de Energia: 60% (Nível 1) não existem serviços que ajudam na redução do consumo de energia das áreas do campus.

- **Temas:** Data center verde, Políticas de Conscientização e Impressão.
- **Subtemas:** Análise da eficiência energética e Consolidação de Impressoras.
- **Ações:** Realocação de equipamentos; Mapear o consumo de energia total do campus; Esquemas inteligentes para diminuir o consumo de energia; Investimentos em tecnologia para otimização.

17.Redução do consumo de Papel: 51% (Nível 3) das respostas assinaladas a existência de ações que ajudam na redução do consumo de papel.

- **Temas:** Políticas de Conscientização e Impressão.
- **Subtemas:** Racionalização do uso de papel e Consolidação de Impressoras.
- **Ações:** Reorganizar as atividades administrativas para fluxos digitais; Desenvolver novos serviços; Uso de papel reciclado; Configurações de impressora para impressão frente e verso.

18.Suporte a Decisão: 60% (Nível 1) não ter mecanismo para mensurar a coleta do consumo de energia ou dos recursos entre setores.

- **Temas:** *Hardware*, Políticas de Conscientização e Impressão.
- **Subtemas:** Equipamentos e Tecnologias Eficientes e Consolidação de Impressoras.
- **Ações:** Implantação de ferramentas que dê suporte a gestão, programas para gerenciamento de impressoras.

19. Educação: 70% (Nível 2) que as soluções de TIC utilizadas no campus são atendidas somente quando a gestão solicita a participação do setor aos projetos, tendo um papel reativo no ensino.

- **Temas:** Políticas de Conscientização e Descarte e reciclagem.
- **Subtemas:** Campanhas e políticas de sustentabilidade institucional em TI, leis e regulamentação, descarte do equipamentos eletrônicos.
- **Ações:** Desenvolver processos verdes; Projetos de TIC para educação verde.

20. Apoio a Educação: 67% (Nível 2) dos servidor não existir um envolvimento regular nas ações verdes do campus.

- **Temas:** *Hardware*, Políticas de Conscientização.
- **Subtemas:** Equipamentos e Tecnologias mais eficientes.
- **Ações e Temas:** Propor novas tecnologias que auxiliem os processos de TIC desenvolvidos na educação.

21. Pesquisas: 77% (Nível 2) informaram que não há participação ativa da TIC nos processos de pesquisas.

- **Temas:** *Hardware*, Políticas de Conscientização.
- **Subtemas:** Equipamentos e Tecnologias mais eficientes.
- **Ações :** Participar ativamente de pesquisas dentro da instituição.

22. Apoio a processo de pesquisas e inovação: 72% (Repetível) dos participantes assinalaram que setor de TIC não é proativo na busca de inovações sustentáveis para as pesquisas, como demonstra o atributos anterior.

- **Temas:** Hardware.
- **Subtemas:** Equipamentos e Tecnologias mais eficientes.

- **Ações:** Participar ativamente de pesquisas dentro da instituição dando suporte com recursos de TIC.

23. Valorização: 72% (Nível 1) o departamento de TIC não fornecem e nem realizam manutenções de serviços voltados a valorização de projetos verdes do campus.

- **Temas:** Políticas de Conscientização.
- **Subtemas:** Campanhas.
- **Ações:** Reavaliar projetos de pesquisas verdes a fim de adequar novas ferramentas que valorizem o meio ambiente.

24. Acesso à Informação: Dos participantes, 49% (Nível 2) informaram que o setor de TIC não auxiliar ou propaga informações de atividades verdes aos usuários do campus.

- **Temas:** Políticas de Conscientização.
- **Subtemas:** Campanhas.
- **Ações e Temas:** Trabalhar ativamente nos processos de divulgação de projetos verdes; Ajudar nos processos de acesso a informações ecológicas.

Ao final desta etapa foram gerados 5 Temas, 18 Subtemas e 22 ações a serem trabalhadas no *campus* sobre utilizar em seus processos diretrizes que permitam usar de forma consciente e eficaz as TDICs . Tal análise se baseou nos atributos do modelo SGIMM contribuindo dessa forma para a construção do questionário 2 da etapa final do trabalho, detalhada na próxima seção.

5.4 ETAPA 3 - ACEITAÇÃO DOS TEMAS E AÇÕES PELOS DEPARTAMENTOS

Este segundo questionário teve como finalidade observar a recepção dos temas, subtemas e ações escolhidos para implantação nos departamentos do campus. O questionário foi enviado aos chefes de departamentos do campus Humaitá (Direção Geral, Departamento Administrativo e de Ensino) e servidores da Coordenação de TI, como forma de avaliação do interesse da aplicabilidade das ações escolhidas, item 5.3 deste capítulo, sendo respondido voluntariamente através de um link compartilhado por e-mail institucional. (Apêndice G).

Este segundo questionário foi enviado para cinco servidores, sendo 3 chefes de departamento e 2 membros do setor de TI, tendo participação de todos, como no quadro 29.

Quadro 29-Categoria do Servidor

Tipo	Quantidade	Chefe	%
Docente	2	2	40
Técnico Administrativo	3	1	60
Geral	5	3	100

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

De acordo com quadro 30 todos os respondentes apontaram que as ações voltadas a sustentabilidade e uso das TIC's são importantes para o *campus* Humaitá.

Quadro 30 - Questionário 2 -Questão 1

Questão 1	Você considera esta ação importante?
Sim	100% (5).
Não	0% (0).

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

O interesse ao tema é claro no quadro 31, quando os participantes informam que havendo normas institucionais a respeito de implementações de TIC Verde no *campus* Humaitá, que as adotariam em seus departamentos.

Quadro 31 - Questionário 2 -Questão 2

Questão 2	Você realizaria no seu setor alguma prática de sustentabilidade voltada a TIC verdes, se houvessem algumas portarias, normas institucionais instruindo ações, com uma política sustentável clara do uso de TI?
Sim	100% (5).
Não	0% (0).

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Quanto a questão de conscientização através de palestras que insiram aos servidores e alunos o tema TIC Verdes, a maioria dos servidores responderam que

Sim (Quadro 32), é fundamental a explanação do tema no campus para uma maior conscientização.

Quadro 32 - Questionário 2 -Questão 3

Questão 3	É interessante para seu setor a realização de ações, palestras voltadas ao tema de TIC Verde aos servidores e alunos?
Sim	80% (4).
Não	20% (1).

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Para todos os participantes, cerca de 100% apontam desconhecer qualquer tipo de comissão institucional que tenha como tema sustentabilidade, TI verde ou TIC verde que colabore com as faltas de estratégias apontadas pelo modelo SGIMM (Quadro 33).

Quadro 33 - Questionário 2 -Questão 4

Questão 4	Na sua instituição você conhece alguma comissão voltada ao tema TIC Verdes, TI Verde ou sustentabilidade?
Sim	0% (0).
Não	100% (5).

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Na questão 5 (Quadro 34) houve um resultado mais equilibrado, para 60% das respostas seria importante ter um local dentro do campus Humaitá que comportasse o material de TIC do campus em desuso de maneira que não degradasse o meio ambiente, contudo, 40% dos demais informaram que é interessante ter tal local, mas é também fundamental procurar forma de reaproveitamento.

Quadro 34 - Questionário 2 -Questão 5

Questão 5	Dentro do campus seria interessante a instalação de um local específico pra descarte do lixo eletrônico da instituição que evitasse ser jogado direto na natureza?
Sim	60% (3).
Não	0% (0).
Talvez	40% (2)

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Quanto a parcerias com outras instituições para o recolhimento do lixo eletrônico, 80% apoiam a ação, os outros 20% concordam, porém, desde que não traga ônus para o campus e que seja feita todo o trâmite legal de desfazimentos de bens.

Quadro 35 - Questionário 2 -Questão 6

Questão 6	Você como chefe de setor apoiaria parcerias com empresas responsáveis pelo recolhimento dos recursos de TI obsoletos do campus Humaitá? Por exemplo, computadores, nobreaks, impressoras e os concerta?
Sim	80% (4).
Não	0% (0).
Talvez	20% (1)

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Em relação às compras de TIC para os seus departamentos todos (100%) os chefes demonstram que, Sim, comprariam preferencialmente itens de TIC de fornecedores que atendessem a legislação ambiental desde sua produção até o descarte no meio ambiente.

Quadro 36 - Questionário 2 -Questão 7

Questão 7	Para as compras de TIC de seu departamento você daria preferência a fabricantes/fornecedores verdes que respeitem leis regulamentação ambiental durante todo o ciclo de produção e descarte destes?
Sim	100% (5).
Não	0% (0).

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

A respeito do interesse do uso de tecnologia que monitorasse o consumo de energia do campus (Quadro 37), através do uso de sistemas para esse fim, todos os servidores (100%) informaram que seria importante para contenção de despesas do campus, visto que o consumo de energia é alto durante o período letivo, e que desta

forma ações administrativas e de conscientização poderiam ser tomadas a fim de amenizar os gastos.

Quadro 37 - Questionário 2 -Questão 8

Questão 8	Você apoiaria a implantação do monitoramento via <i>software</i> do consumo real de energia, tantos dos ativos de TI, com outros: ar condicionado, geladeiras, dentre outros?
Sim	100% (5).
Não	0% (0).
Talvez	0% (0).

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Na questão 9 é mostrado um exemplo do consumo por impressora no ano de 2019, dos participantes 60% estão a favor da diminuição de impressoras no campus, contudo, alguns marcaram a opção Talvez, estes acrescentaram que deve-se olhar com mais detalhes de acordo com o setor, pois, muitos trabalham com fluxo muito grande de processos e diante de tal justificativa não teriam como reduzir o quantitativo por setor, mesmo a instituição utilizando o SIG para tramitação de processos digitalizados.

Quadro 38 - Questionário 2 -Questão 9

Questão 9	Você apoiaria a diminuição do quantitativo de impressoras do contrato de outsourcing de impressão de 26 para 21? Por exemplo, o custo mensal de cada impressora no ano de 2019 foi de R\$ 2.699,19 reduzindo o quantitativo o campus deixaria de pagar R\$ 13,495.96 (anual), sem falar no consumo de energia?
Sim	60% (3).
Não	0% (0).
Talvez	40% (2).

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Ainda referente ao assunto de impressoras, todos os participantes apontaram que a implantação de um sistema de bilhetagem de impressão seria um caminho para redução do consumo e diminuição dos custos com a terceirização das impressoras.

Quadro 39 - Questionário 2 -Questão 10

Questão 10	A instalação de <i>software</i> de gerenciamento de impressão com cotas aos servidores seria interessante para o seu setor, como forma de contenção de despesas e uso consciente de papel pelos servidores?
Sim	100% (5).
Não	0% (0).
Talvez	0% (0).

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Na questão 11, a maioria dos servidores assinalaram que utilizam ou já utilizaram serviços de vídeo conferência, e que é muito útil para se evitar deslocamentos e gastos com viagens e diárias, mas, somente 1 cerca de 20% dos respondentes, marcou a opção Talvez, o mesmo justificou que depende da situação, pois, existem atividades que é necessário a realização da viagem, devendo a administração avaliar os casos e proferir a decisão que seja mais benéfica a administração.

Quadro 40 - Questionário 2 -Questão 11

Questão 11	Você apoiaria ou daria preferência ao uso de ferramentas de vídeo conferência para diminuição dos gastos com viagens (terrestres e aéreas) e diárias com os servidores quando fosse possível? Por exemplo, no ano de 2019 o campus realizou 42 viagens (gov.data.gov.br), gastando ao todo R\$ 68.660,45 entre diárias e passagens, enviando para atmosfera 11,264 Kg de CO2?
Sim	80% (4).
Não	0% (0).
Talvez	20% (1).

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

Para finalizar o questionário 2, na questão 12 é apresentada algumas prática verdes que podem ser utilizadas por cada setor, por ordem da maior para menor porcentagem que pode ser aderidas sem custos de acordo com as respostas analisadas na etapa 1 e ações da etapa 2.

Quadro 41 - Questionário 2 -Questão 12

Questão 12	Marque a opção de quais práticas verdes podem ser realizadas no seu departamento:
Desligamento do monitor ou coloca-los em modo de suspensão na hora do almoço	100% (5).
Desligamento do computador ou coloca-los em modo de suspensão na hora do almoço	100% (5).
Desligar o computador ao fim do dia de expediente	40% (2).
Impressora de uso coletivo	80%(4)
Impressão frente-verso	60%(3)
Reaproveitamento de papel impresso	60%(3)
Uso de papel reciclável para impressão	60%(3)
Impressoras Multifuncionais (Imprime, Digitalizam e Copiam)	100% (5)
Uso racional de papel	100% (5)
Digitalização de Documentos	80%(4)
Reunião por vídeo conferência	100% (5)

Fonte: PRÓPRIO AUTOR (2020)

5.4.1 Questionário 2 – Resumo da 2ª Amostra

Nota-se que na segunda coleta de dados desta pesquisa voltada aos chefes de departamentos e o setor de TDIC, que a maturidade do campus no nível 2 do modelo SGIMM é comprovada, visto que das 12 perguntas feitas, apenas duas não foram acima de 80% das respostas, demonstrando o interesse no tema e a falta de estratégias institucionais na otimização dos recursos de TDIC disponíveis. Por ser

uma instituição de ensino deixa de fomentar práticas de conservação do meio ambiente entre seus servidores e alunos.

5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com resultados apresentados neste capítulo, foi possível compreender as práticas adotadas no *campus* Humaitá, traçando as características dos profissionais e ações realizadas. Com as informações levantadas, foi possível examinar a falta de métodos de implantação de TIC verde, permitindo chegar a um ponto de conclusão em nosso trabalho como disposto no próximo capítulo.

6 CONCLUSÃO

Diante do crescimento das atividades voltadas ao desenvolvimento de ações sustentáveis, com o uso da tecnologia da informação, as organizações demonstraram um grande interesse nas práticas de TIC verde, como reduzir os danos ambientais, utilização e desfazimento dos recursos de TDIC. Neste sentido, formulou-se o Problema da pesquisa: **Como os servidores do Instituto Federal do Amazonas- Campus Humaitá utilizam os recursos de TDIC diante da perspectiva da TIC Verde?** Este trabalho investigou o cenário do *campus* Humaitá, diante das políticas sustentáveis do uso dos recursos de TDIC a fim de reduzir o impacto ambiental e proporcionar economia da sua utilização. Outro ponto considerável é a grande quantidade de trabalhos voltados ao tema de sustentabilidade e TDIC, contudo, existem poucos aplicados nas instituições públicas de ensino, como demonstrado no capítulo 3 deste trabalho.

De acordo com o PDTIC 2019 – 2023, Figura 20, que define o plano diretor de tecnologia da informação e comunicação para os próximos quatro anos, estão entre suas metas à criação de políticas de sustentabilidade com o uso de TDIC. Nota-se neste documento que não houve o cumprimento relacionado ao tema, nos anos anteriores, colaborando ainda mais para a importância desta pesquisa.

Figura 20 - PDTIC 2019-2023

Criar políticas de Sustentabilidade de Recursos de TI		
11	Definir política de atualizações de hardware e software	Meta não cumprida
12	Criar política de descarte	Meta não cumprida
13	Criar política de reciclagem	Meta não cumprida
14	Criar política de obsolescência	Meta não cumprida

Fonte: SITE DO IFAM.EDU.BR (2020)

É claramente observada a falta de uma política institucional que agregue medidas de TIC Verde, de maneira permanente para a conscientização dos servidores da instituição.

Através da pesquisa realizada, evidencia-se a grande importância da adoção de medidas sustentáveis nas organizações públicas agregando informações

relevantes a comunidade acadêmica, ao mesmo tempo, atua como ponto de alteração de diretrizes voltadas ao consumo sustentável dos recursos de tecnologias digitais de informação e comunicação. É importante destacar para implantação de qualquer política institucional de TIC Verde, entender os processos que utilizam as TDICs para que as práticas sejam realmente efetivas.

Analisando os resultados do Capítulo 5, o *campus* Humaitá está no nível 2 (Repetível) de maturidade do modelo *SGIMM*, exigindo aplicações mais efetivas de medidas sustentáveis, como comprovado no questionário 1, e ainda, tal pesquisa é ratificada com aplicação do segundo questionário que demonstra por partes dos gestores o anseio por melhoria de processos no *campus*.

Mostra-se que, a pesquisa utilizando o modelo, *SGIMM*, pode ser implementada em qualquer instituição de ensino, independente de qualquer região do Brasil. A sua fácil adaptabilidade permite a integração em qualquer departamento de TDIC, visto os problemas recorrentes por falta de investimentos vem afetando a todos, e qualquer forma de melhorar o desempenho financeiro dos órgãos federais em busca do melhor uso do dinheiro público, se fazem necessários, em um ambiente de crise. Outro fator interessante é a possibilidade de adicionar novos atributos, gerando assim facilidade na sua aplicação no ambiente em que for praticado, além de permitir inserir novos temas podem ser abarcados diante das novas tecnologias que surjam, por exemplo: aplicativos de celular, embora não seja algo desenvolvido em toda a esfera federal, há necessidade de identificar a possibilidade destes não poluírem o ambiente e que possam ser uma ferramenta de interligação do público com os serviços oferecidos facilitando o dia a dia dos mesmos e rapidez dos processos burocráticos. Evitando desperdícios, gerando economia e proporcionando um ambiente consciente em relação à natureza e uso das TDICs.

Na próxima seção são apresentadas estratégias voltadas ao assunto da pesquisa em consonância com os resultados obtidos do trabalho demonstrando que tais ações podem ser aplicadas e estendidas em qualquer ambiente organizacional.

6.1 NORMAS, PROJETOS, PRÁTICAS E INICIATIVAS RECOMENDADAS

No que se refere ao IFAM, existem documentos que trazem objetivos específicos, metas, valores voltados à sustentabilidade, como o Plano de

Desenvolvimento de Tecnologia da Informação e Comunicação 2019- 2023. Ainda no que se refere às ações relacionadas à TDIC da instituição, o IFAM elaborou seu PDTIC em consonância ao exposto na Instrução Normativa (IN) nº 04/2014 do Ministério de Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MPDG). De acordo com o documento citado, algumas de suas páginas tratam do termo sustentabilidade de forma abrangente, com explicitado no item 8.4 “Valores da TI” no capítulo Referencial Estratégico do documento, em que o termo sustentabilidade significa: “Sustentabilidade – Assegurar que a informação, as ações e os recursos de TIC sejam economicamente viáveis, ambientalmente corretos, socialmente justos e culturalmente aceitos” (PDTI, 2019-2023, pg:24). Fica claro que o instituto tem certa preocupação com o tema, mas não efetiva suas ações através de portarias, normativas internas e práticas que determine o cumprimento de iniciativas verdes, para que haja o engajamento dos servidores é necessária a criação de uma comissão que discuta ações, façam palestras ao tema, juntamente com os alunos sobre TIC’s Verdes, e ainda o mapeamento dos processos que envolvem o uso das TDIC’s.

No que concerne aos projetos e práticas que podem ser adotados, com referência ao objetivo geral deste trabalho, verificou-se pelos estudos correlatos, expostos na seção 2.3 – TIC Verde, que a instituição poderia criar um local para o descarte correto dos bens obsoletos de TDIC, além de buscar parcerias com empresas responsáveis pela coleta, como a empresa Descarte Correto situada em Manaus, a qual recupera computadores e os vendem por preços mais acessíveis a pessoas carentes, tendo com ideal a elaboração de uma política de descarte de lixo eletrônico. Contudo, é necessário realizar os trâmites internos pela comissão de desfazimentos de bens local a qual categoriza aquele bem com inservível, por se tratarem de recursos públicos. Além de atender ao descarte dos bens da instituição, esse local poderia receber equipamentos da comunidade em geral ou mesmo destinar equipamentos que ainda possam ser utilizados/reaproveitados para outros campi em aulas práticas de montagem e manutenção de computadores.

Outro ponto importante é a economia de energia, para isso é interessante à adoção de novas práticas de utilização como monitoramento via software ou por rede do consumo em tempo real dos ativos de informática, bem como ar condicionados, geladeiras, entre outros. Investir em fontes renováveis de energia, com energia solar abundante na região norte do Brasil, o projeto teria como

finalidade a geração de energia para o setor de TDIC, o qual fica funcionando todos os dias, devido à necessidade da instituição. Com este projeto a economia seria significativa da conta de energia, visto que os equipamentos do setor são responsáveis por 3% a 5% do consumo do *campus*, sem contar outros equipamentos que os auxiliam.

O estudo também apontou a falta de práticas ambientais simples como o desligamento dos computadores quando não estão em uso na hora do almoço ou até quando os servidores vão embora, após seu horário de trabalho, desligar o monitor quando saem para outros setores ou colocá-los em modo de suspensão, embora os monitores sejam mais econômicos que os antigos quanto ao uso de energia, ações conscientes dos equipamentos gerariam pontos positivos voltados à sustentabilidade e a economicidade. Além disso, a virtualização vem alterando a utilização dos recursos de TDIC quanto aos aspectos que permitem a consolidação de hardware e diminuição dos custos com energia, fazendo com que uma única peça funcione como várias partes. Instalar uma infraestrutura virtual permite que vários sistemas operacionais e aplicativos sejam executados em menor número de servidores, ajudando a reduzir a energia geral usada para o setor de TDIC e para seu resfriamento, segundo Botto, a infraestrutura virtualizada diminui os custos de energia elétrica em até 75% (Botto, 2011), com a simples prática consolidar os servidores. Essa nova maneira isola os servidores aumentando a sua taxa de utilização, criando ambientes mais flexíveis e reduzindo os custos de administração, assim como o espaço físico.

Outra prática simples teria como foco o uso racional de papel, uma ideia seria a implantação de plataformas educacionais online como o Moodle⁷, para interação entre docentes e discentes, permitindo a realização de avaliações de aprendizado evitando impressões de provas, ampliar o uso do e-mail institucional que faz parte dos serviços oferecidos pelo suíte do Google, sendo possível criar salas de aulas virtuais, compartilhar material didático, realizar reuniões entre professores e alunos, tudo de forma gratuita. Para que se torne efetivo o uso destas ferramentas falta divulgação, treinamento e normatização institucional. Embora, a

⁷ Modular – Object –Oriented- Dynamic : Plataforma de apoio a aprendizagem, utilizado virtualmente.

instituição utilize o SIG desde 2014 para informatização de processos administrativos é notória a pouca adesão ao sistema como uma fonte de preservação do meio ambiente e economia pelo *campus* Humaitá. Além destas, estimular o aproveitamento das impressões em modo “rascunho”, frente e verso, redução do tamanho do documento são formas de colaboração sustentáveis sem prejudicar a natureza, fazendo com a impressão em última necessidade. Adotar, um *software* livre de bilhetagem, faz parte de ações de contenção de despesas e também do uso consciente de papel, com o gerenciamento das impressões os usuários do campus, teriam permissão de imprimir mês a mês somente um quantitativo suficiente para suas atividades que não permitissem o uso digital, esta quantidade poderia ser incrementada, conforme a necessidade do usuário e permissão do seu chefe imediato, estes tipos de ações reduziram significativamente a tramitação e consumo de resmas e mais resmas de papéis. Outro fator importante detectado durante a pesquisa é o quantitativo de impressoras alugadas pelo outsourcing de impressão, lembrando que são vinte e seis impressoras ao dividir, temos quase uma impressora para três servidores. Durante o levantamento, constatou-se que existe departamentos que possui quatro funcionários e três impressoras, sendo ideal o compartilhamento de impressoras em uma rede, diminuindo desta forma a alocação de impressoras e uso de insumos. Com redução no número de impressoras, o campus economizaria levando em consideração os gastos realizados em 2019 de R\$ 32.390,32, seção 5.1.2 - Gastos com outsourcing de impressão do *campus* Humaitá– Figura 8 – Consumo Anual, dividido pelo total de impressoras alugadas 26 em que o custo de cada impressora ao ano seria o valor de R\$ 2.699,19 por impressora, logo a economia seria substancial ao orçamento do campus, por exemplo, com a retirada de 5 impressoras do contrato, o campus deixaria de gastar R\$ 13.495,96 anual, sem falar no consumo de energia, com simples práticas e realocação de impressoras.

Como se trata de uma instituição de ensino, uma boa estratégia incentivadora das práticas sustentáveis a utilização da videoconferência está cada vez mais em uso, principalmente porque os custos associados a ela estão caindo rapidamente. Assim, a tecnologia pode ser usada para melhor se comunicar com um grupo que pode ser geograficamente distante. Deve-se tomar cuidado, no entanto, para equilibrar a economia de carbono devido ao uso de videoconferência (como custos de combustível associados a veículos ou aviões) versus carbono gerado

como resultado da própria videoconferência, tais ações reduzem as emissões de carbono, economia do uso dos carros oficiais, gastos com passagens e diárias pagas a servidores que tem que se deslocar do seu ambiente de trabalho para comparecer em reuniões, simpósios ou treinamentos. De acordo, a Agência Europeia de Meio Ambiente (AEMA), os transportes representam mais de um quarto do total das emissões de gases de efeito, sendo desta fatia o transporte representa por 72%, a aviação por 13,3% e o transporte marítimo de 13,6% (EMA, 2020). Para a aviação cada passageiro representa 285 gramas de CO₂ produzidas, já para o transporte terrestre equivalem 158 gramas. Levando em consideração as 45 viagens efetivadas Figura 11, descritas na seção 5.1.4 - Gastos com viagens do campus Humaitá do capítulo 5 - Resultados, utilizando a percentagem de viagens, foram realizadas 32 viagens via aérea com emissão de 9210 gramas de CO₂ e 13 terrestres com a emissão 2054 gramas totalizando 11,264 Kg, segundo dados da AEMA, enviados para atmosfera pelo campus Humaitá, se metade destas fossem deixadas de ser feitas pelo método de vídeo conferência, o campus deixaria de despejar 5,632 Kg de CO₂ economizando 50% do valor gasto podendo ser em outras atividades institucionais.

Para que estas atividades sejam colocadas em prática e tragam as eficiências de seus métodos são necessários investimentos, conscientização e participação da alta gestão, incorporando ao seu ambiente de trabalho, posturas verdes visando respeito ao meio ambiente e economia nos gastos da administração pública.

6.2 LIMITAÇÕES

As limitações encontradas durante o desenvolvimento desta pesquisa foram:

- Colocar em prática todas as ações e sugestões desenvolvidas durante o trabalho, devido ao fato de nos encontrarmos no momento que as aulas estão suspensas devido ao atual momento mundial.
- O cenário de aplicação da pesquisa limitado a somente ao campus Humaitá, visto que a instituição, já possui atualmente mais 15 campis.
- Comparar outros modelos de maturidade de TIC Verdes, que estejam voltados a área de ensino, com mais domínios e atributos, que permitam atingir outras situações não abrangidas durante a pesquisa.

6.3 TRABALHOS FUTUROS

A fim de aprofundar mais o estudo do tema abordado, aponta-se alguns pontos a serem explorados para trabalhos futuros:

- Elaborar práticas verdes voltadas ao tema que sejam discutidas no âmbito do *campus* para que estas ações sejam documentadas, gerenciadas e implementadas instituindo claramente os papéis e metas para que haja efetividades destas atividades, passando a incorporar o dia a dia dos processos administrativos, algo que não foi contemplado nesta pesquisa devido a falta de tempo.
- Realizar um estudo mais abrangente, com estudos de casos em outros *campis* do instituto, ou seja, repetir esta pesquisa com intuito de identificar semelhanças e diferenças entre as práticas adotadas em TIC Verdes em cada *campus* que resulte em uma política institucional fazendo parte da estrutura organizacional.
- Criar mecanismo automático que utilize inteligência artificial que dê suporte holístico às decisões da gestão, fornecendo informações de várias dimensões da organização como desempenho de carbono emitido, reunindo informações de outras fontes formando uma base de conhecimento levando ao gerenciamento ambiental do uso de TIC.
- Elaborar um modelo de maturidade brasileiro de TIC Verde que abranja características das instituições públicas da autarquia federal, adaptável em qualquer organização pública que explore outras dimensões não discutidas no modelo SGIMM.
- Incluir ao modelo SGIMM outros domínios voltados, por exemplo: pessoas, fontes de energia, padrões, métricas, responsabilidade social e custos, tudo que envolva recursos de TIC para dimensionar e gerenciar outras atividades.
- Elaboração de jogos interativos que permita a aprendizagem de estratégias para estruturação de ambientes de TIC Verdes utilizando de forma eficiente a energia, computadores, refrigeração e outros, em que o jogo possa dar dicas de economia de dinheiro, conscientização ambiental voltadas as ações de TIC Verde.

- Realizar o mapeamento dos participantes da implantação de projeto de TIC Verde, que tenham funções como visão geral do modelo de negócios e áreas de trabalho associadas; audite e garanta a transformação criando valor ao negócio; gerencie e forneça estratégias e políticas verdes a organização, bem como outras funções associadas ao projeto.

REFERÊNCIAS

AARB, Associação de Autoridades de Registro do Brasil. **INVESTIMENTOS NO SETOR DE TI DEVEM CRESCER 4,9% EM 2019**. Disponível em: <https://www.aarb.org.br/investimentos-no-setor-de-ti-devem-crescer-49-em-2019>. Acesso em 22/05/2019.

AAKER, David A. **Marcas: brand equity gerenciando o valor da marca**. São Paulo: Negócio, 1998.

ABNT. **Abnt NBR ISO 14001**. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/publicacoes2/category/146-abnt-nbr-iso-14001/>. Acesso em: 11 Jun. 2019.

ACCELERATECIRCULARECONOMY. **Platform for Accelerating the Circular Economy**. 2019. Disponível em: <https://www.acceleratecircular.eco/no/my.org/>. Acesso em 17 Jun. 2019.

ALECRIM, E. **O que é Tecnologia da Informação (TI)**. Info Wester. 24 fev. 2011. Disponível em: <http://www.infowester.com/ti.php>; Acesso em 11 out. 2019.

ALBERTIN, A.L. **Valor estratégico dos projetos de tecnologia de informação**. RAE – Revista de Administração de Empresas, v. 41, n. 3, Jul./Set.2001. Acesso em: 12 de Jun. de 2019.

ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. São Paulo: Nova Fronteira, 2002.

ALLEDI, C. F. **O tripé da sustentabilidade**. 2003. Trabalho de Conclusão do Curso (Gestão de Negócios Sustentáveis) – LATEC-UFF Business School, Rio de Janeiro, 2003.

AMAZONAS. **Dados**. Disponível em: www.amazonas.am.gov.br/dados. Acesso em 22 Jul. 2020.

ARAÚJO, V. d. C. **A conceituação de governabilidade e governança, da sua relação entre si e com o conjunto da reforma do Estado e do seu aparelho**. [S.l.]: ENAP, Brasília, 2002.

ARNFALKA, P. PILEROT, Ulf. SCHILLANDER, P. GRONVALL, P. **Green IT in practice: virtual meetings in Swedish public agencies**. Elsevier. Swedish. Journal of Cleaner Production, volume 123. Pg: 101-112. 2016.

BELLEN, H.M.V. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/84033>. Acesso em 17 de Jun. 2019.

BUENO, W.C. **Comunicação empresarial: teoria e pesquisa**. São Paulo: Manole, 2003.

BOTTO, F. **Dicas para implantar a ti verde com foco na redução de custos**. 2011. Disponível em: <<http://green-it-bis.blogspot.com.br/2011/06/dicas-para-implantar-ti-verdecom-foco.html>>. Acesso em: 07 de Mai. 2020.

BRYMAN, Alan. **Research Methods and Organization Studies**. Great Britain: Routledge, 1989, 283 p.

BRAYNER, F. L. A. et al. **TI Verde: sustentabilidade na área da tecnologia da informação. Simpósio nacional de saúde e meio ambiente**. 2013. Disponível em: <<https://s.profissionaisiti.com.br/wp-content/uploads/2013/09/TI-VERDE-SUSTENTABILIDADE-NA-%C3%81REA-DA-TECNOLOGIA-DA-INFOR-MA%C3%87%C3%83O.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2019.

BROOKS, S.; WANG, X.; SARKER, S. **Unpacking Green IT: A Review of the Existing Literature**. In: Americas Conference on Information Systems (AMCIS), AMCIS 2010 Proceedings. Lima, Peru, p.1-10, 2010. Disponível em: <<https://researchrepository.murdoch.edu.au/id/eprint/30951/>>. Acesso em 12 de Jun, 2019.

CAMINITI, S. **The payoff from a good reputation**. Fortune, New York, v.125, n. 2, p. 74-7, Feb. 10 1992.

CAIRNCROSS, F. **Meio Ambiente: custos e benefícios: o que os governos devem fazer: o que os consumidores precisam saber: como as empresas podem lucrar**. 1ª ed. São Paulo: Nobel, 1992.

CARDOSO, T. M. **A Aplicação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no Ambiente Escolar**. Revista iTEC, v. 3, n. 3, dez. 2011.

CARTILHA. **Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)**. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/cartilha_a3p_36.pdf. Acesso em 11 de Jun, 2019.

CAYZER, S. **Enabling the 98%: the role of sustainable IT in the modern computer science syllabus**. ITALICS v. 9, n. 2, p. 1-7, nov. 2010. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.11120/ital.2010.09020002>

COSTA, O. S. **GESTÃO VERDE DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NAS ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS E PRIVADAS NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO LUIS, ESTADO DO MARANHÃO: Boas Práticas de Iniciativas para um Desenvolvimento Sustentável**. Universidade Lusófona de Humanidade e Tecnologias Escola de - C. E.O. Lisboa, 2014.

COSTA, C.M.S. **O MODELO DE ADOÇÃO DE PRÁTICAS DE GREEN IT**. Instituto Universitário de Lisboa. Set. 2015.

CISCO. **"The History and Future of Internet Traffic"**.2015 Disponível em: <<https://blogs.cisco.com/sp/the-history-and-future-of-internet-traffic>>. Acesso em 25 de Jun, 2019.

CISCO. **"Cisco Global Cloud Index 2015-2020 - Cisco Knowledge Network Session"**.2016. Disponível em: <https://www.cisco.com/c/dam/m/en_us/service-provider/ciscoknowledgenetwork/files/622_11_15-16-Cisco_GCI_CKN_2015-2020_AMER_EMEAR_NOV2016.pdf>. Acesso em 25 de Jun, 2019.

CISCO. **Cisco Global Cloud Index: Forecast and Methodology, 2016–2021.2018**. Disponível em :<<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/global-cloud-index-gci/white-paper-c11-738085.pdf>>. Acesso em 25 de Jun, 2019.

CISCO. **Cisco Visual Networking Index : Global Mobile Data Traffic Forecast Update , 2017 – 2022. 2019**. Disponível em :<<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white-paper-c11-738429.pdf>>. Acesso em 25 de Jun, 2019.

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

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2. ed. 7. reimpr. São Paulo: Atlas, 2011.

CHELALA, Cláudia. **Economia verde: desafios para o setor público**. Amapá-Macapá; UNIFAP; 2013.

CONSERVER ENERGY FUTURE. **17 Top Companies That are Going Green in 2019**. Disponível em :< <https://www.conserve-energy-future.com/top-companies-that-are-going-green.php>>. Acesso em 12 de Jun. de 2019.

CURRY, E; DONNELLAN, B. **"Understanding the Maturity of Sustainable ICT," in Green Business Process Management - Towards the Sustainable Enterprise**, J. vom Brocke, S. Seidel, and J. Recker, Eds. Springer, 2012, pp. 203-216.

DE CHERNATONY, L. & RILEY, F. D. O. **Defining a brand: beyond the literature with expert's interpretation**. Journal of Marketing Management, v. 14, p. 417-443, 1998.

DENG, Q., Ji, S. **Organizational Green IT Adoption: Concept and Evidence**. Sprott School of Business, Carleton University. Sustainability 2015, 7, 16737–16755.

D-Esfahani, M. Ramayah, T, Nilashi, M. **Modelling upper echelons' behavioural drivers of Green IT/IS adoption using an integrated Interpretive Structural Modelling – Analytic Network Process approach**. Journal: Elsevier. Telematics and Informatics, n° 34, 583-603. 2017. Johor-Penang: Malaysia.

DAMBRÓS, M.; SENNA, Ana; RICARDO, Alves. **Gestão ambiental no setor público: percepção dos servidores da prefeitura municipal de São Gabriel (RS)**. REGET/UFSM. p.3, 2014.

DENDRICK, J. **Green IS: Concepts and Issues for Information Systems Research**. Volume 27, Article 11, pp. 173-184, August 2010. São Francisco - Califórnia. Disponível em : <<https://aisel.aisnet.org/cais/vol27/iss1/11/>>. Acesso em 12 de Jun. de 2019.

DESTAKJORNAL. **Lixo eletrônico é o que mais cresce no mundo**. Disponível em:<<https://www.destakjornal.com.br/seu-valor/detalhe/lixo-eletronico-e-o-que-mais-cresce-no-mundo>>. Acesso em 17 de Jun. 2019.

DYLLICK, T.; HOCKERTS, K. **Beyond the business case for corporate sustainability**. Business Strategy and the Environment, v. 11, p. 130-141, 2002. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/36386947_Beyond_the_Business_Case_for_Corporate_Sustainability. Acesso em 12 de Jun. 2019.

DE BRUIN, T., FREEZE, R., KAULKARNI, U., & ROSEMAN, M. **Understanding the main phases of developing a maturity assessment model**. 2005.

ECONOMIST, 2009. **Computing climate change**. <<https://www.economist.com/international/2009/08/24/computing-climate-change>>. Acesso em 08 em Mai. 2019.

EMC, 2013. **Relatório de Sustentabilidade 2013. Eficiência no uso de energia**. <<http://brazil.emc.com/collateral/sustainability/emc-2013-report-in-brief.pdf>>. Pag.5. Acesso em 25 em Jun. 2019.

EMA Transporte aéreo vive necessidade de reduzir emissões poluentes. Disponível em:<https://www.em.com.br/app/noticia/internacional/2019/04/10/interna_internacional,1045373/transporte-aereo-vive-necessidade-de-reduzir-emissoes-poluentes.shtml>. Acesso em 07 de Mai. 2020.

FERNANDES, Aguinaldo Aragon; ABREU, Vladimir Ferraz. **Implantando a Governança de TI - da Estratégia à Gestão dos Processos e Serviços**. 2 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

FIGUEIREDO, Nêbia Maria Almeida de. (Org.). **Método e Metodologia na Pesquisa Científica**. s.l., Difusão Editora, 2004, 247 p.

FONTANA, F. F; CORDENONSI, A. Z. **TDIC como mediadora do processo de ensino-aprendizagem da arquivologia**. ÁGORA, Florianópolis, v. 25, n. 51, p. 101-131, jul./dez. 2015.

GASPAR, Marcelo; GOMES, Thierry; MIRANDA, Zailton. **TI - Mudar e Inovar - Resolvendo Conflitos**. Brasília: SENAC, 2010.

GIANELLI, A. **PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS EM TI VERDE NO INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO: limites e Possibilidades**. Centro Universitário das Faculdades das Associadas de Ensino-FAE. São João Batista. 2016.

GOTTSCHALK, P. **Maturity levels for interoperability in digital government**. 2009. *Government Information Quarterly*, vol. 26, 75-81.

GUINÉE, J. et al. **Life Cycle Assessment: Past, Present, and Future**. *Environmental Science & Technology*, 45, 2011.

GSM Association. **The Mobile Economy**. 2019. Disponível em: <<https://www.gsmaintelligence.com/research/?file=b9a6e6202ee1d5f787cfebb95d3639c5&download>>. Acesso em 25 de Jun, 2019.

GREENPACE. **Clicking clean: Whos is Winning the race to build a green internet**. 2017. Disponível em: https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/20170110_greenpeace_clicking_clean.pdf. Acesso em 16 de Jul. 2020.

HAES, S. D.; GREMBERGEN, W. V. **An exploratory study into IT governance implementations and its impact on Business/IT alignment**. *Information Systems Management*, v. 26, n. 2, p. 123–137, abr. 2009. ISSN 1058-0530, 1934-8703. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10580530902794786>>. Acesso em 12/06/19.

HANKELL, A., OUD, L., SAAN, M., LAGO, P. A. **Maturity Model for Green ICT: The case of the SURF Green ICT Maturity Model**. *Proceedings of the 28th EnviroInfo 2014 Conference*. Oldenburg-Germany. September 10-12, 2014.

HESS, P.; CASAD, P. **TI Verde**. São Paulo. *Linux Magazine*, n.49, p. 35-46, 2009. Acesso em 22 de Abr, 2019.

HBAL, R., Manouar, A. E. **ICT Green Governance: new generation model based on Corporate Social Responsibility and Green IT**. ENSIAS Engineering School, Mohammed V University In Rabat. *Journal of Data Mining and Digital Humanities*. 2017.

IBGC. **Código das melhores práticas da Governança Corporativa**. São Paulo, 2009.

IEA. **Key World Energy Statistics 2018**. Disponível em: <<https://webstore.iea.org/key-world-energy-statistics-2018>>. Acesso em 25 de Jun, 2019.

IFAM. **Relatório de Gestão**. Disponível em: <<http://www2.ifam.edu.br/pro-reitorias/desenvolvimento-institucional/institucional/relatorio-de-gestao>>. Acesso em: 05 de Jun, 2019.

IFAM/HUMAITA. **CAMPUS HUMAITÁ**. Disponível em: <http://www2.ifam.edu.br/campus/humaita/instituicao/a-instituicao>. Acesso em: 21 Jul. 2020.

IMPrensa Nacional. **Portaria nº 144, de 02 de Maio de 2019**. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n%C2%BA-144-de-2-de-maio-de-2019-86343029>>. Acesso em: 05 de Jun, 2019.

ITGI. **About IT Governance**. [s.n.], 2011. Disponível em: <<http://www.itgi.org/template/ITGIa166.html>>. Acesso em 25/06/2019.

KAMYIA, G. **Tracking Clean Energy Progress**. Disponível em: <<https://www.iea.org/tcep/buildings/datacentres/>>. Acesso em 25 de Jun, de 2019.

KAPFERER, J. **As marcas, capital da empresa**. Porto Alegre: Bookman, 2003.

KELLER, K.L. **Conceptualizing, measuring and managing customer – based brand equity**. Journal of marketing, v. 57, p. 1-22, Jan. 1993.

KELLER, K.L. **Strategic brand management: building, measuring and managing brand equity**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002.

KIM, Y.; KO, M. **Identifying Green IT Leaders with Financial and Environmental Performance Indicators**. AMCIS 2010 Proceedings, 2010.

KO, M.; CLARK, J.G.; KO, D. **INVESTIGATING THE IMPACT OF ‘GREEN’ INFORMATION TECHNOLOGY INNOVATORS ON FIRM PERFORMANCE**. A Journal of Information Technology Management Volume XXII, Number 2, 2011.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M.A. **Metodologia científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M.A. **Fundamentos da metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LANGE, D. E.; BUSCH, T.; DELGADO-CEBALLOS, J. D. **Sustaining Sustainability in organizations**. Journal of Business Ethics, v. 110, n. 2, p. 151-156, 2012.

LUCAS, T. dos S; **Ti verde: A sustentabilidade na área Tecnológica**. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://fateczl.edu.br/TCC/2010-1/TCC-013.pdf>>. Acesso em: 02 Jan, 2019.

LUNARDI, G., Frio, R., & Brum, M. (2011). **Tecnologia da informação e sustentabilidade: levantamento das principais práticas verdes aplicadas à área de tecnologia**. Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia, 4(2), 159-172. Disponível em: <<http://www.fafich.ufmg.br/gerais/index.php/gerais/article/viewFile/235/204>>. Acesso em 12 de Jun, de 2019.

LUNARDI, G. L., Alves, A. P. F., & Salles, A. C. 2012. **TI verde e seu impacto na sustentabilidade ambiental**. Anais. IN: XXXVI Encontro da ANPAD, Rio de Janeiro. 2012. Disponível em: <http://www.repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/5381/2012_ADI1891.pdf?sequence=1>. Acesso em 12 de Jun de 2019.

LUNARDI, G. L.; SIMÕES, R.; FRIO, R. S. **TI Verde: uma análise dos principais benefícios e práticas utilizadas pelas organizações**. REAd, v. 20, n. 1, p. 1-30, 2014.

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 – RAUSP, 49(3), 591-605.2014.

LUNARDI, G. L., DOLCI, D. B., ALVES, A. P. F., & SALLES, A. C. (2015). **Implementations of Green IT in Organizations: A Structural View**. Revista de Administração de Empresas-FGV-EAESP, São Paulo, Volume: 55, Nº 5. Pg: 488-497. 2015.

LAUREANO, Marcos Aurelio Pchek; MAZIERO, Carlos Alberto. **“Virtualização: Conceitos e Aplicações em Segurança”**. Minicursos em VIII Simpósio Brasileiro em Segurança da Informação e de Sistemas Computacionais. Capítulo de livro (4). Editora SBC – Porto Alegre, 2008.

LAUTENSSCHUTZ, D. ESPAÑA, S., HANKEL, A., OVERBEEK, S., LAGO, P. **A Comparative Analysis of Green ICT Maturity Models**. EPiC Series in Computing Volume 52, 2018, Pages 153–167. Netherlands.

MAGALHÃES, H. P.; CUNHA, M. X. C. **ANÁLISE DA APLICAÇÃO DOS PRECEITOS DA TI VERDE NO ÂMBITO DA REITORIA DO INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS**. VII CONNEPI- Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas-Tocantins. 2012.

MAIA, D. L.; BARRETO, M. C. **Tecnologias digitais na educação: uma análise das políticas públicas brasileiras**. Educação, Formação & Tecnologias, v. 5, n.1, p. 47-61, maio 2012.

MAIA, L. C. G., LOBO, A. S. M. **O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior**. Caderno de Geografia, v.25, n.44, 2015. Disponível: http://www.luizmaia.com.br/docs/cad_geografia_tecnologia_ensino.pdf. Acesso em 17. Jul. 2020.

MANN, H. GRANT, G., MANN, I. J. S. **Green IT: An Implementation Framework**. Proceedings of the Fifteenth Americas Conference on Information Systems, San Francisco, California August 6th-9th 2009.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MASANET, E. R. et al., **Global Data Center Energy Use: Distribution, Composition, and Near-Term Outlook**, Evanston, IL. 2018.

MATSUDA, P. M., PINOCHET, L. H. C. **ANÁLISE DAS PRINCIPAIS PRÁTICAS DE TI VERDE COM O USO DE TECNOLOGIAS EMERGENTES: ESTUDO**

MULTICASO. Journal of Environmental Management and Sustainability – JEMS.Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade - GeAS. Vol. 6, N. 3. Setembro. / Dezembro 2017.

MATTOS,Katty.M.C.,MATTOS,Karen.M.C.,PERALES,W.J.S. **OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO LIXO ELETRÔNICO E O USO DA LOGÍSTICA REVERSA PARA MINIMIZAR OS EFEITOS CAUSADOS AO MEIO AMBIENTE.** XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção .Rio de Janeiro-RJ,2008.Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_stp_077_543_11709.pdf>.Acesso em 12 de Jun de 2019.

MELVILLE,N.P.**Information Systems Innovation for Environmental Sustainability.**MIS Quarterly, Vol. 34, No. 1 .March 2010, pp. 1-21. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/220260277_Information_Sys_tems_Innova_tion_for_Environmental_Sustainability. Acesso em 12 de Jun de 2019.

MENDES, A. **TIC – Muita gente está comentando, mas você sabe o que é?** Portal *iMaster*, mar. 2008. Disponível em: <https://imasters.com.br/devsecops/tic-muita-gente-esta-comentando-mas-voce-sabe-o-que-e>. Acesso em: 17 Jul. 2020.

MINGAY, **Green IT: The New Industry Shock Wave**, Gartner, USA, 2007.

MISKULIN, R.G.S et al. **Identificação e Análise das Dimensões que Permeiam a Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Aulas de Matemática no Contexto da Formação de Professores.** Bolema: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 19, n. 26, p. 103-123, 2006.

MODESTO, P. **Notas para um debate sobre o princípio da eficiência.** Revista **Interesse Público**. Salvador, nº 2, 2001. Disponível em <https://revistajuridica.presidencia.gov.br/index.php/saj/article/view/971/956>. Acesso em 11 de Jun 2019.

MOLLA, A.GITAM : **A model for the Adoption of Green IT** , 19th Australian Conference on Information Systems, 3-5 Dec 2008 , Christchurch, Australia , pp 658-668.

MOLLA, A., ABARESSHI, A., & COOPER, V. (2014). **Green IT beliefs and pro-environmental IT practices among IT professionals.** Information Technology & People, 27(2), 129-154. doi:10.1108/ITP-10-2012-0109.

MOURA, M.A., SOUZA,C.A., BATISTA, C.P., DALFIOR,V.A.C. **TI VERDE: DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA A REDUÇÃO DE CUSTOS Uma proposta de implantação para o Colégio Santo Agostinho Nova Lima.**Engema. 2016. Disponível em: <http://engemausp.submissao.com.br/18/anais/arquivos/62.pdf>. Acesso em 16. Jul. 2020.

MOURA,T. M. **ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS DE TI VERDE EM UM INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA.** Centro de Informática -UFPE. RECIFE-2017.

MUEEN, U., AZIZAH A. R.. **Energy efficiency and low carbon enabler green IT framework for data centers considering green metrics**. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Department of Information Systems, Universiti Teknologi Malaysia.2012.

MURUGESAN, S. **Harnessing Green IT: Principles and Practices**. Londres, Reino Unido: IT PRO, 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/3426967_Harnessing_Green_IT_Principles_and_Practices>. Acesso em: 12 jun. 2019.

MURUGESAN, S. **Making IT Green**. IT Professional. V.12, 2010. p.4-14. Disponível em: <https://www.computer.org/csdl/magazine/it/2010/02/mit_2010_020004/13rUy2YLUL>. Acesso em 12/06/2019.

NORTH, K. **Environmental business management: an introduction**. Genebra: International La-bor Office (ILO), 1992.

ORTEGA, M. **TI Verde: tecnologia que respeita o Meio Ambiente**. Revista Meio Ambiente Industrial, São Paulo: RMAI, 2011.

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

PARAISO, M. R de A; SOARES, T. O. R; ALMEIDA, L. A de. **Desafios e práticas para a implementação da tecnologia da Informação Verde nas empresas Baianas: um estudo sob a perspectiva dos profissionais de tecnologia da informação**. Bahia, 2009. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/artigos/12/25916208.pdf>. Acesso em: 12 Jun, 2019.

PENHA, M., FILHO, J.A.P. FARIA, A.C. **Implantação de práticas de TI Verde no setor de correios e arquivos do Departamento de Suporte Administrativo da Polícia Militar do estado de São Paulo**. R.G. Secr., GESEC, São Paulo, v. 9, n. 1, p 156-181, jan./abr. 2018.

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

PINHO, J. B. **O poder das marcas**. São Paulo: Summus, 1996.

PORTALDATRANSPARÊNCIA, 2020. **Despesas do Órgão – Execução Orçamentária**. Disponível em: <http://www.portaltransparencia.gov.br/orgaos/26403?ano=2020>. Acesso em: 08 Mai. 2020.

PORTO, W.S.SOUZA, J.A., CAMPOS, K.S., Freitas, M.A.L. **GESTÃO DO DESCARTE DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS COM FOCO NA TI VERDE**. Amazônia, Organizações e Sustentabilidade- AOS, Brazil, v.7, n.2, jul/dez. 2018, p. 47-68.

PDTIC/IFAM. **PLANO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO 2020-2023**. 2020. Disponível: www.ifam.edu.br/dgti. Acesso em: 17 de Jul. 2020.

PDI-2019. **PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL**. http://www2.ifam.edu.br/pro-reitorias/desenvolvimento-institucional/institucional/PDI_NO_VEMBRO_VERTICAL_ATUALIZADO.PDF

PLANALTO. **Decreto nº 9741, de 29 de Março de 2019**. Disponível em:http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9741.htm. Acesso em: 05 Jun. 2019.

PLANALTO. **Lei nº 12.305, de 02 de Agosto de 2010**. Disponível em:http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 29 Jul. 2019.

PLATAFORMAMAISBRASIL.**GLOSSÁRIO**. Disponível em: <http://plataformamaisbrasil.gov.br/ajuda/glossario/economicidade>. Acesso:18 Jul 2020.

PRADO, C. N.; NEVES, S.S. RICCO, A. S. **A qualidade nos serviços prestados pela tecnologia da informação: a avaliação dos Usuários internos**. Conselho Regional de Administração do Espírito Santo. Vitória, ES, 2009.

ROSA,M; SMEK,D.**Práticas sustentáveis para utilização de recursos de TI na Administração Pública Federal**.Revista Gestão & Tecnologia, Pedro Leopoldo, v. 17, n. 3, p. 267-291, set./dez. 2017.

ROTHER ET. **Revisão sistemática X revisão narrativa**. Acta paul. Enferm 2007; 20(2):v-vi. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ape/v20n2/a01v20n2.pdf>. Acesso em 18 Jul 20.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental**. São Paulo: Atlas,2009. 310p.

SOUSA, R R L. **Governança de TI na Administração Pública: um estudo sobre maturidade no Estado do Amazonas**. Belo Horizonte-MG.2013. p.12.

SOUZA, M. A. S.S. **AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE PRÁTICAS DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE NO INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS**. UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS.Manaus.2013.

SCHIMIDT.N,EREK,K.,ZARNEKOW.R.;KOLBE.LM..**Sustainability in Information Systems: Assortment of Current Practices in IS Organizations**. Association for Information Systems,2010. Acesso em: <<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1GM-jeNu1kqwWDLnH9CmDBPFdaB1KYiHO>>.

STATISTA. **Global electricity prices in 2018, by select country (in U.S. dollars per kilowatt hour)**. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/263492/electricity-prices-in-selected-countries/>>. Acesso em 14 de Jul. de 2019.

STEPANYAN, K.; LITTLEJOHN, A.; MARGARYAN, A. **Sustainable e-Learning: Toward a Coherent Body of Knowledge**. Educational Technology & Society, v. 16, n. 2, p. 91-102, 2013.

TARAPANOFF, K. **Inteligência, Informação e Conhecimento**. Brasil: Brasília; IBICT, 2006.

TINOCO, J. E. P.; KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade e gestão ambiental**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2011. 278p.

TORRESI, S. I. C. de; PARDINI, V. L.; FERREIRA, V. F. **O que é sustentabilidade?**. Quím.Nova, São Paulo, v. 33, n. 1,5 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422010000100001>.

THIBODEAU, P. **Gartner's Top 10 Strategic Technologies for 2008**. Computerworld.[S.l.].09/10/2007. Disponível em :<<https://www.computerworld.com/article /2539065/gartner-s-top-10-strategic-technologies-for-2008.html>>. Acesso em 12 de Jun. de 19.

TCU. Tribunal de Contas da União. **RESOLUÇÃO Nº 193, DE 9 DE AGOSTO DE 2006**. Atos Normativos. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/rol/atos-normativos.html>. Acesso em 12 de Jun. de 19.

TCU. Tribunal de Contas da União. **Levantamento de Governança de TI 2017**. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/governanca/governanca-de-ti/igovti-no-tcu>. Acesso em 12 de Jun. de 19.

UNHELKAR, Trivedi, B., **A Framework of Environmentally Responsible Business Strategies. Green ICT; Technology, Business and Social Perspectives (Handbook)**, USA: IGI Global, ISBN10: 1-61692-834-4, 2010, pp 214 – 233.

UOL. **CONHEÇA OS SEIS PRINCIPAIS VILÕES DO LIXO**. Universidade Metodista de São Paulo, 2017. Disponível em : <https://www.bol.uol.com.br/unibol/metodista/conheca-quais-sao-os-6-principais-viloes-do-lixo.htm>. Acesso em 15 Jul. 2020.

VALENÇA, A. K., OLIVEIRA, R. C. R., JUNIOR, A. E. A., MELO, V. F. **PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE: ESTUDO A PARTIR DE PERIÓDICOS NACIONAIS**. Interfaces Científicas - Exatas e Tecnológicas • Aracaju • V.2 • N.3 • p. 85 - 96 • Fev. 2018.

VAN STEENBERGEN, M., BOS, R., BRINKKEMPER, S., van de Weerd, I., & Bekkers, W. **Improving IS functions step by step: The use of focus area maturity models**. 2013. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 25(2), 35-56.

VEIGA, J. E.; ZATZ, L. **Desenvolvimento sustentável, que bicho é esse?**. Campinas: Autores Associados, 2008. Disponível em: http://www.zeeli.pro.br/wp-content/uploads/2015/04/2008_DS_Que_bicho_e_esse_Veiga_Zatz.pdf.

WEBBRAZUCA. **O que é um Data Center?**. Disponível em: <http://www.webrazuca.com/v4/suporte/manuais/data-center-definicao>>. Acesso em: 14 Fev. 2019.

WEBPRINTER. **Afinal, quantas árvores são necessárias para produzir uma folha de papel?**. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/afinal-quantas-arvores-sao-necessarias-para-produzir-uma-folha-de-papel/>; Acesso em: 07 de Mai. 2020.

WEILL, P.; ROSS, J. **Governança de TI: Tecnologia da Informação**. São Paulo: Makron Books, 2006.

WILSON, T. D. **Information Management**. In: **INTERNATIONAL ENCYCLOPEDIA OF INFORMATION AND LIBRARY SCIENCE**. London: Routledge, 1997.

YURI, F. **TI Verde no Brasil: A tendência chegou ou não?**. *COMPUTERWORLD*. 2008. Disponível em: <https://computerworld.com.br/2008/04/16/ti-verde-no-brasil-a-tendencia-chegou-ou-nao/>. Acesso em: 04 de Nov. 2019.

ZHANG, J., LIANG, X. **Promoting green ICT in China: A framework based on innovation system approaches Perspective**. Elsevier. *Telecommunications Policy* 36, 997-1013. 2012.

42u. **What is PUE / DCiE? How to Calculate, What to Measure**. Disponível em: <https://www.42u.com/measurement/pue-dcie.htm>. Acesso em 14 de Jul. de 2019.

APÊNDICE A – RELATÓRIO DA QUANTIDADE DE TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS E DOCENTES DO CAMPUS – HUMAITÁ

Quadro A.1 – Relatório dos Servidores do IFAM/*Campus* Humaitá

	INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS	
EMITIDO EM 10/05/2020 11:15		

TÉCNICO-ADMINISTRATIVOS E DOCENTES POR UNIDADE

Mês: Março

Ano: 2020

Departamento	Docentes	Técnicos Administrativos	Total
INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS - IFAM	980	725	1705
CAMPUS MANAUS CENTRO - CMC	228	179	407
CAMPUS LABREA	39	30	69
CAMPUS TEFÉ	34	28	62
CAMPUS PRESIDENTE FIGUEIREDO - CPRF	47	36	83
CAMPUS ITACOATIARA - CITA	33	25	58
CAMPUS HUMAITA - CHUM	48	28	76
CAMPUS TABATINGA - CTG	47	35	82
CAMPUS COARI - CCO	47	37	84
CAMPUS EIRUNEPE - CEIRU	35	23	58
CAMPUS PARINTINS	59	35	94
CAMPUS MANACAPURU	27	13	40
CAMPUS MAUES - CMA	47	29	76
CAMPUS MANAUS ZONA LESTE	122	100	222
CAMPUS SAO GABRIEL DA CACHOEIRA - CSGC	55	47	102
CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL - CMDI	104	74	178
CAMPUS BOCA DO ACRE - CBDA	2	1	3
CAMPUS AVANÇADO DE IRANDUBA - IRANDUBA	6	5	11
TOTAL GERAL	980	725	1705

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO 1- TIC VERDE: TIC VERDE NA ORGANIZAÇÃO

Quadro B.1 –TIC Verdes na Organização - SGIMM

Questionário para o Diagnóstico da Gestão de TIC's Verdes no Instituto Federal do Amazonas– Campus Humaitá.

Descrição dos níveis:

1. Inicial: Processos neste nível (normalmente) não são documentados e em um estado de mudança dinâmica, tendendo a ser conduzidos de maneira descontrolada e reativa por usuários ou eventos. Isso fornece um ambiente caótico ou instável para os processos institucionais.

2. Repetível: É característico dos processos neste nível que alguns processos sejam repetíveis, possivelmente com resultados consistentes. É improvável que a disciplina do processo seja rigorosa, mas, onde existe, pode ajudar a garantir que os processos existentes sejam mantidos durante períodos de estresse.

3. Definido: É característico dos processos neste nível que existem conjuntos de processos padrão definidos e documentados estabelecidos e sujeitos a algum grau de melhoria ao longo do tempo.

4. Gerenciado: É característico dos processos neste nível que, usando métricas de processo, o gerenciamento pode efetivamente ser controlado. Em particular, a gerência pode identificar maneiras de ajustar e adaptar o processo a projetos específicos, sem perdas mensuráveis de qualidade ou desvios das especificações.

5. Otimizado: É uma característica dos processos neste nível que o foco está em melhorar continuamente o desempenho do processo por meio de mudanças/melhorias tecnológicas incrementais e inovadoras.

*Obrigatório

Endereço de e-mail *

Seu e-mail

 Esta pergunta é obrigatória

1. TIC Verde das Organizações

Descrição dos Níveis do Modelo de Maturidade:

1. Inicial: Processos neste nível (normalmente) não são documentados e em um estado de mudança dinâmica, tendendo a ser conduzidos de maneira descontrolada e reativa por usuários ou eventos. Isso fornece um ambiente caótico ou instável para os processos institucionais.

2. Repetível: É característico dos processos neste nível que alguns processos sejam repetíveis, possivelmente com resultados consistentes. É improvável que a disciplina do processo seja rigorosa, mas, onde existe, pode ajudar a garantir que os processos existentes sejam mantidos durante períodos de estresse.

3. Definido: É característico dos processos neste nível que existem conjuntos de processos padrão definidos e documentados estabelecidos e sujeitos a algum grau de melhoria ao longo do tempo.

4. Gerenciado: É característico dos processos neste nível que, usando métricas de processo, o gerenciamento pode efetivamente ser controlado. Em particular, a gerência pode identificar maneiras de ajustar e adaptar o processo a projetos específicos, sem perdas mensuráveis de qualidade ou desvios das especificações.

5. Otimizado: É uma característica dos processos neste nível que o foco está em melhorar continuamente o desempenho do processo por meio de mudanças/melhorias tecnológicas incrementais e inovadoras.

A. Estratégias de TIC Verdes *

1. O departamento de TIC não possui estratégias de TIC Verde.
2. Existe um documento básico da estratégia de TIC verde, mas é usado apenas no nível de gerenciamento do departamento de TIC.
3. O departamento de TIC possui uma estratégia clara de TIC Verde, alinhada às políticas organizacionais gerais de sustentabilidade, com redução do consumo de energia.
4. A estratégia de TIC verde é regularmente revisada em relação às políticas organizacionais de sustentabilidade e é incorporada aos fluxos de trabalho diários de todos os membros do departamento de TIC.
5. Por meio de sua Estratégia Verde de TIC, o departamento de TIC é um exemplo líder para o restante das organizações em termos de sustentabilidade.

B. Serviços de Governanças de TIC's Verdes *

- 1. Existe pouca ou nenhuma governança dos serviços de TIC, o que significa que a aquisição e o uso de serviços são descentralizados e que não há uma visão geral ou monitoramento central dos equipamentos e serviços disponíveis.
- 2. Alguns serviços de TIC são centralizados, mas isso não é imposto. Para os serviços centralizados, existe algum gerenciamento básico de ativos existindo pouca consideração pelo impacto ambiental ocorridos.
- 3. O departamento de TIC está no controle de todos os serviços e equipamentos de TIC. Eles rastreiam a disponibilidade e o uso das TIC e oferecem as possibilidades em um catálogo. Há alguma consideração pelo impacto ambiental também.
- 4. Além de controlar todos os serviços e equipamentos de TIC, o departamento de TIC está envolvido no processo de tomada de decisão para novos serviços institucionais. O departamento apoia a padronização do uso desses serviços e aponta seu impacto ambiental. O gerenciamento de ativos é realizado de forma ativa, regular e inclui o monitoramento dos efeitos ambientais.
- 5. Além de ter controle sobre todos os serviços e equipamentos de TIC, o departamento de TIC está envolvido no processo de tomada de decisão para novos serviços de TIC, apoiando a padronização do uso desses serviços e fornece uma indicação do impacto ambiental. O gerenciamento de ativos é realizado ativamente, incluindo o monitoramento do impacto ambiental.

C. Compras de TIC Verdes *

- 1. Nenhum critério para consumo de energia e recursos é usado ao adquirir novos equipamentos ou serviços de TIC.
- 2. Alguns critérios ambientais básicos são aplicados ao adquirir equipamentos ou serviços de TIC, principalmente considerando o uso de energia durante a operação.
- 3. O consumo de energia e recursos é um critério importante na aquisição de novos equipamentos e serviços de TIC e é ponderado de acordo com o custo total de propriedade, o que significa que (o custo do) consumo de energia e recursos durante o uso das TIC está incluído na decisão de aquisição.
- 4. Além do consumo de energia e recursos do uso das TIC, todo o ciclo de vida é considerado ao adquirir novos equipamentos e serviços de TIC. Isso inclui o impacto ambiental da produção, embalagem, transporte e fim da vida útil (ou seja, reciclagem). A organização está aberta a investimentos de longo prazo quando isso tem um efeito positivo na sustentabilidade.
- 5. Além do consumo de energia e recursos do uso das TIC, todo o ciclo de vida é considerado ao adquirir novos equipamentos e serviços de TIC. Isso inclui o impacto ambiental da produção, embalagem, transporte e fim da vida útil (ou seja, reciclagem). A organização está aberta a investimentos de longo prazo quando isso tem um efeito positivo na sustentabilidade.

D. Políticas para Lixo Eletrônico *

- 1. O departamento de TIC não usa uma política de lixo eletrônico ou princípios de reciclagem para equipamentos de TIC.
- 2. Alguns princípios básicos de reutilização ou reciclagem estão em vigor, mas o escopo deles é limitado ao equipamento que está no controle do departamento de TIC.
- 3. O departamento de TIC possui uma política de lixo eletrônico que fornece instruções claras sobre o que fazer com o equipamento de TIC quando ele estiver no fim da vida útil. A política está acessível para qualquer usuário da organização.
- 4. A política de lixo eletrônico é integrada aos fluxos de trabalho diários do departamento de TIC. Os equipamentos doados e reutilizados pelos usuários da organização podem ser devolvidos ao departamento de TIC para fins de reciclagem. A política é atualizada regularmente com base nas lições aprendidas.
- 5. A organização possui uma política de lixo eletrônico documentada e publicada que é rigorosamente aplicada e que é um exemplo para outros processos de reciclagem dentro da organização. A política inclui todos os aspectos: reciclagem, recuperação, reutilização de materiais e descarte responsável. É feita uma consideração completa entre o uso renovado e / ou continuado dos recursos de TIC ou a reciclagem do material. Essa consideração inclui os custos operacionais dos recursos atuais de TIC, custos de produção (energia e material) para novos recursos e o potencial de material reciclado. Esta política é acessível por qualquer pessoa dentro e fora da organização e avaliada regularmente.

E. TIC verde em arquitetura e gerenciamento de informações *

- 1. Não há tradução da estratégia de TIC verde ou das políticas de sustentabilidade organizacional para princípios ou diretrizes orientadoras para os membros do departamento de TIC.
- 2. Existem alguns princípios básicos de arquitetura nas TIC verdes em vigor. A gestão da informação é feita com algum monitoramento geral da sustentabilidade nas TIC.
- 3. Existe um conjunto claro de princípios de arquitetura e diretrizes de gerenciamento de informações que se seguem da estratégia de TIC verde. Este conjunto apoia os membros do departamento de TIC a aplicar TIC verde em seu trabalho diário.
- 4. O conjunto de princípios e diretrizes da arquitetura TIC verde é monitorado ativamente, e o feedback sobre o progresso é dado à organização. O gerenciamento de informações usa isso para aprendizado e aprimoramento.
- 5. Com a ajuda dos princípios de arquitetura e das diretrizes para TIC verde, o departamento de TIC é um exemplo líder para o resto da organização. Os princípios e diretrizes são claros e fáceis de usar e atualizados regularmente para realizar otimizações adicionais. Isso, torna o gerenciamento de informações eficiente tanto para o ambiente quanto para os processos regulares da organização.

F. Colaboração Comunitária *

- 1. O departamento de TIC não colabora com organizações externas em questões de sustentabilidade.
- 2. Às vezes, o departamento de TIC procura fora da própria organização para aprender sobre sustentabilidade e TIC verde, como melhores práticas.
- 3. O compartilhamento de conhecimento sobre TIC verde com colegas de fora da organização é estimulado no departamento de TIC. As lições aprendidas de fora são aplicadas na própria organização.
- 4. Além de compartilhar conhecimento, as colaborações no compartilhamento de recursos com outras organizações são consideradas pelo departamento de TIC para minimizar o consumo de energia e recursos.
- 5. O departamento de TIC atua ativamente em colaborações com outras organizações dentro e fora do setor, tanto para compartilhar conhecimentos quanto para recursos / capacidades para minimizar o impacto ambiental coletivo. Eles são líderes na comunidade e compartilham ativamente as melhores práticas em TIC verde.

G. Gerenciamento da cadeia de insumos de TIC *

- 1. O departamento de TIC não considera o impacto ambiental de toda a cadeia de suprimentos (fornecedores, usuários) em suas decisões ou ações.
- 2. O departamento de TIC tem consciência básica do impacto de suas atividades em toda a cadeia de suprimentos. Otimizações para esta situação podem ocorrer.
- 3. O departamento de TIC está ciente do impacto ambiental total de suas atividades e aplica algumas otimizações básicas para reduzir o impacto.
- 4. Além das otimizações básicas, o departamento de TIC troca ideias ativamente com fornecedores e usuários para obter novas otimizações. Ao fazer isso, eles compartilham seu conhecimento sobre o impacto ambiental das atividades com todas as partes envolvidas.
- 5. O departamento de TIC está ciente de toda a cadeia de uso de energia e recursos necessária para todos os serviços de TIC. A otimização para toda a cadeia torna-se natural para o departamento de TIC e aciona outras pessoas na cadeia de suprimentos automaticamente para participar dessas otimizações.

Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR (2020)

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO 1- TIC VERDE: TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO VERDES

Quadro C.1 –Tecnologia da Informação e Comunicação Verdes – SGIMM

2. Tecnologias da Informação e Comunicação Verdes

Descrição dos Níveis de Maturidade:

1. Inicial: Processos neste nível (normalmente) não são documentados e em um estado de mudança dinâmica, tendendo a ser conduzidos de maneira descontrolada e reativa por usuários ou eventos. Isso fornece um ambiente caótico ou instável para os processos institucionais.
2. Repetível: É característico dos processos neste nível que alguns processos sejam repetíveis, possivelmente com resultados consistentes. É improvável que a disciplina do processo seja rigorosa, mas, onde existe, pode ajudar a garantir que os processos existentes sejam mantidos durante períodos de estresse.
3. Definido: É característico dos processos neste nível que existem conjuntos de processos padrão definidos e documentados estabelecidos e sujeitos a algum grau de melhoria ao longo do tempo.
4. Gerenciado: É característico dos processos neste nível que, usando métricas de processo, o gerenciamento pode efetivamente ser controlado. Em particular, a gerência pode identificar maneiras de ajustar e adaptar o processo a projetos específicos, sem perdas mensuráveis de qualidade ou desvios das especificações.
5. Otimizado: É uma característica dos processos neste nível que o foco está em melhorar continuamente o desempenho do processo por meio de mudanças/melhorias tecnológicas incrementais e inovadoras.

A. Habitação (Localização) *

1. Em geral: Não existem políticas que otimizem a eficiência de recursos ou energia. Os indivíduos podem ter aplicado algumas medidas para diminuir o consumo de energia, mas isso não é suportado por planos ou estrutura. No projeto de instalações (como centro de dados), o consumo de energia não é um fator considerado. A configuração operacional de temperatura e umidade é ajustada contra padrões fixos e não é revisada para otimização. A energia é utilizada (adquirida) sem considerar o impacto da fonte no meio ambiente.
2. As iniciativas mais bem-sucedidas para diminuir o consumo de energia das instalações (com centro de dados) são integradas na organização regular (geralmente porque elas proporcionam consideráveis economias monetárias). Um exemplo comum é aumentar a temperatura porque equipamentos mais novos podem lidar com uma faixa maior de calor. Existe algum monitoramento de alto nível, por exemplo, o consumo total de energia de todo o datacenter, mas isso é usado apenas para geração de relatórios.
3. A eficiência de recursos e / ou energia faz parte de planos regulares com KPIs (Indicador Chave de Desempenho) de alto nível. Existe um monitoramento que cobre as necessidades desses KPIs e é usado para geração de relatórios e otimização. As instalações dos centro de dados são equipadas com baixo consumo de energia, a energia é obtida a partir de uma fonte de energia renovável e as configurações de temperatura e umidade são otimizadas para um baixo consumo de energia equilibrado com o que o equipamento pode suportar.
- Há um monitoramento sistemático detalhado do uso de energia e recursos das instalações habitacionais, e o feedback é fornecido regularmente à organização para otimizar a eficiência sempre que possível. Em operação, as salas são configuradas com mais granularidade, considerando otimizações localizadas e otimizações para toda a instalação. A reutilização do excesso de energia e calor é considerada
5. Todas as instalações habitacionais (como data centers ou salas de rede técnica) são projetadas e otimizadas para uso de baixa energia. Essas salas são controladas e personalizadas de acordo com a carga real e se adaptam dinamicamente se isso mudar. Para operação com eficiência energética, o departamento de TIC utiliza toda a gama de equipamentos climáticos permitidos, como especificado por fornecedores e / ou outros especialistas. A energia fornecida às instalações vem de fontes de energia renováveis.

B. Infraestrutura de Computação *

1. Em geral: não existem políticas que otimizem a eficiência de recursos ou energia. Os indivíduos podem ter aplicado algumas medidas para diminuir o consumo de energia, mas isso não é suportado por planos ou estrutura. A capacidade de hardware da infraestrutura de computação é baseada na demanda de pico, o equipamento é comprado para atender às necessidades de capacidade de alguns anos no futuro e não há política para desativar o equipamento não utilizado.
2. As iniciativas mais bem-sucedidas para diminuir o consumo de energia da infraestrutura de computação são integradas na organização regular (geralmente porque elas proporcionam uma economia monetária considerável). Um exemplo comum é a virtualização de hardware. Existe algum monitoramento de alto nível, por exemplo, o consumo total de energia de todos os servidores, mas isso é usado apenas para geração de relatórios.
3. A eficiência de recursos e / ou energia faz parte de planos regulares com KPIs (Indicador Chave de Desempenho) de alto nível. Existe um monitoramento que cobre as necessidades desses KPIs e é usado para geração de relatórios e otimização. A capacidade do hardware é suficiente para a demanda normal e o equipamento não utilizado é desligado quando não é necessário por um tempo considerável (dias ou mais). Ao adquirir novos equipamentos, a eficiência energética é levada em consideração. Alguns serviços de nuvem são usados, por exemplo, para dar suporte à demanda de pico, mas isso não é sistemático.
4. Há um monitoramento sistemático detalhado do uso de energia e recursos da infraestrutura de computação e o feedback é fornecido regularmente à organização para otimizar a eficiência sempre que possível. Os serviços em nuvem podem ser usados em combinação com capacidade própria para atender à demanda de maneira flexível. O equipamento (virtualizado ou não) pode ser ativado ou desativado com base na demanda.
5. A capacidade de computação necessária para fornecer todos os níveis de serviço é adaptada dinamicamente à demanda. Isso acontece por meio de otimizações na infraestrutura, bem como em combinação com serviços em nuvem. Os dispositivos físicos não utilizados serão automaticamente desligados e não há redundância excessiva. Todos os equipamentos têm alta utilização através do uso de técnicas como virtualização. O gerenciamento de ativos é otimizado para um baixo impacto ambiental.

C. Infraestrutura de Rede de Computadores *

1. Em geral: não existem políticas que otimizem a eficiência de recursos ou energia. Os indivíduos podem ter aplicado algumas medidas para diminuir o consumo de energia, mas isso não é suportado por planos ou estrutura. A arquitetura da rede e a configuração de roteamento são otimizadas sem considerar o consumo de energia, o equipamento é comprado para atender às necessidades de capacidade de alguns anos no futuro e não existe uma política para a configuração de equipamentos com eficiência energética (como o modo de suspensão).
2. As iniciativas mais bem-sucedidas para diminuir o consumo de energia da infraestrutura de rede são integradas na organização regular (geralmente porque elas proporcionam uma economia monetária considerável). Um exemplo comum é o modo de suspensão do equipamento. Existe algum monitoramento de alto nível, por exemplo, o consumo total de energia de toda a rede, mas isso é usado apenas para geração de relatórios.
3. A eficiência de recursos e / ou energia faz parte de planos regulares com KPIs (Indicador Chave de Desempenho) de alto nível. Existe um monitoramento que cobre as necessidades desses KPIs e é usado para geração de relatórios e otimização. Ao adquirir novos equipamentos, a eficiência energética é levada em consideração.
4. Há um monitoramento sistemático detalhado do uso de energia e recursos da infraestrutura de rede e o feedback é fornecido regularmente à organização para otimizar a eficiência sempre que possível. Isso permite roteamento com eficiência energética, além de otimização na arquitetura (por exemplo, a redundância é equilibrada com o consumo de energia). Novos equipamentos são significativamente mais eficientes em termos energéticos do que os atuais.
5. Há um monitoramento sistemático detalhado do uso de energia e recursos da infraestrutura de rede e o feedback é fornecido regularmente à organização para otimizar a eficiência sempre que possível. Isso permite roteamento com eficiência energética, além de otimização na arquitetura (por exemplo, a redundância é equilibrada com o consumo de energia). Novos equipamentos são significativamente mais eficientes em termos energéticos do que os atuais.

D. Infraestrutura de Armazenamento de Dados *

1. Em geral: não existem políticas que otimizem a eficiência de recursos ou energia. Os indivíduos podem ter aplicado algumas medidas para diminuir o consumo de energia, mas isso não é suportado por planos ou estrutura. O equipamento é comprado para atender às necessidades de capacidade de alguns anos no futuro e não há políticas para o armazenamento ideal de dados.
2. As iniciativas mais bem-sucedidas para diminuir o consumo de energia da infraestrutura de armazenamento são integradas na organização regular (geralmente porque elas proporcionam economias monetárias consideráveis). Um exemplo comum é a deduplicação. Existe algum monitoramento de alto nível, por exemplo, o consumo total de energia de todos os dispositivos de armazenamento, mas isso é usado apenas para geração de relatórios.
3. A eficiência de recursos e / ou energia faz parte de planos regulares com KPIs (Indicador Chave de Desempenho) de alto nível. Existe um monitoramento que cobre as necessidades desses KPIs e é usado para geração de relatórios e otimização. A capacidade de armazenamento é suficiente para a demanda normal e o equipamento não utilizado é desligado quando não é necessário por um tempo considerável (dias ou mais). Ao adquirir novos equipamentos, a eficiência energética é levada em consideração. Alguns serviços de nuvem são usados, por exemplo, para dar suporte à demanda de pico, mas isso não é sistemático.
4. Há um monitoramento sistemático detalhado do uso de energia e recursos da infraestrutura de computação e o feedback é fornecido regularmente à organização para otimizar a eficiência sempre que possível. A deduplicação é aplicada automaticamente e há alguma diferenciação para tipos de dados e local de armazenamento (por exemplo, se os dados não forem acessados no último ano, mova-os para um meio de armazenamento mais eficiente em termos de energia, mas com menos desempenho). Os serviços em nuvem podem ser usados em combinação com capacidade própria para atender à demanda de maneira flexível.
5. A organização possui uma política de gerenciamento do ciclo de vida dos dados, na qual os requisitos técnicos e de armazenamento para acesso aos dados durante o ciclo de vida são definidos e aplicados. Os dados são automaticamente duplicados e removidos sempre que possível. Os dados são armazenados automaticamente em um ambiente adequado, dependendo de requisitos técnicos, como velocidade de leitura e gravação, capacidade e tempos de retenção, com diferenciação em diferentes categorias (quente, frio, congelado). A infraestrutura para armazenamento de dados é otimizada para eficiência de energia e possui uma capacidade física que cobre as necessidades reais de armazenamento com o mínimo de sobrecarga. Capacidade extra pode ser adicionada de maneira fácil e eficiente a partir de serviços em nuvem, se a demanda aumentar. O rastreamento e o monitoramento de todas essas ações são parte integrante de um ciclo de aprendizado para obter novas otimizações.

E. Equipamento de TIC do usuário final (Computadores, impressoras e outros): *

1. Em geral: não existem políticas que otimizem a eficiência de recursos ou energia. Os indivíduos podem ter aplicado algumas medidas para diminuir o consumo de energia, mas isso não é suportado por planos ou estrutura. O equipamento é comprado sem considerar o consumo de energia ou equilibrar a demanda do usuário com o uso real.
2. As iniciativas mais bem-sucedidas para diminuir o consumo de energia do equipamento do usuário final são integradas na organização regular (geralmente porque elas proporcionam consideráveis economias monetárias). Exemplos comuns são desligar PCs à noite e remover impressoras de mesas pessoais e centralizá-las. Existe algum monitoramento de alto nível, mas isso é usado apenas para relatórios.
3. A eficiência de recursos e / ou energia faz parte de planos regulares com KPIs (Indicador Chave de Desempenho) de alto nível. Existe um monitoramento que cobre as necessidades desses KPIs e é usado para geração de relatórios e otimização. O equipamento é comprado com economia de energia em mente e é configurado com políticas de economia de energia, como gerenciamento de energia.
4. Há um monitoramento sistemático detalhado do uso de energia e recursos de todos os equipamentos do usuário final e o feedback é fornecido regularmente à organização e aos usuários individuais para otimizar a eficiência sempre que possível. Não são apenas consideradas as eficiências do equipamento, mas também recursos secundários, como o uso de papel ou toner. As funcionalidades de economia de energia são consideradas para uso e ativadas sempre que possível. O equipamento não utilizado é desligado automaticamente (após um certo período de tempo).
5. Todos os equipamentos de usuário final fornecidos pela organização seguem os mais recentes padrões e etiquetas de energia. Todas as funcionalidades de economia de energia são consideradas para uso e ativadas sempre que possível. O uso de recursos secundários é minimizado. O rastreamento e o monitoramento de todas essas ações são parte integrante de um ciclo de aprendizado para obter novas otimizações

F. Softwares e Serviços *

1. Em geral: não existem políticas que otimizem a eficiência de recursos ou energia. Os indivíduos podem ter aplicado algumas medidas para diminuir o consumo de energia, mas isso não é suportado por planos ou estrutura. O software é desenvolvido ou comprado e configurado sem considerar o consumo de energia ou o impacto no hardware.
2. As iniciativas mais bem-sucedidas para diminuir o consumo de energia dos serviços de TIC são integradas na organização regular (geralmente porque elas proporcionam economias monetárias consideráveis). Existe algum monitoramento de alto nível, por exemplo, o consumo total de energia de todos os serviços de TIC em uso, mas isso é usado apenas para geração de relatórios.
3. A eficiência de recursos e / ou energia faz parte de planos regulares com KPIs (Indicador Chave de Desempenho) de alto nível. Existe um monitoramento que cobre as necessidades desses KPIs e é usado para geração de relatórios e otimização. Ao comprar ou desenvolver um software, além de configurá-lo, é considerado o consumo de energia.
4. Há um monitoramento sistemático detalhado do uso de energia e recursos de cada serviço individual de TIC, e o feedback é dado regularmente à organização para otimizar a eficiência sempre que possível. A eficiência energética e a eficiência de recursos (requisitos de hardware) são um fator importante no projeto, aquisição e configuração dos serviços de TIC.
5. Além do monitoramento detalhado dos serviços, com total conhecimento de quais serviços estão sendo utilizados, qual a demanda deles sobre a infraestrutura e o conhecimento do impacto da aquisição, desenvolvimento e manutenção de software no consumo de energia e material, o departamento de TIC procura ativamente novos serviços que podem ser usados como um facilitador para reduções adicionais no impacto ambiental dentro e fora do departamento. O rastreamento e o monitoramento de todas essas ações são parte integrante de um ciclo de aprendizado para obter novas otimizações.

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO 1- TIC VERDE – OPERAÇÕES VERDES COM AS TIC'S

Quadro D.1 – Operações Verdes com as TIC's - SGIMM

3. Operações Verdes com as TIC's

1. Inicial: Processos neste nível (normalmente) não são documentados e em um estado de mudança dinâmica, tendendo a ser conduzidos de maneira descontrolada e reativa por usuários ou eventos. Isso fornece um ambiente caótico ou instável para os processos institucionais.
2. Repetível: É característico dos processos neste nível que alguns processos sejam repetíveis, possivelmente com resultados consistentes. É improvável que a disciplina do processo seja rigorosa, mas, onde existe, pode ajudar a garantir que os processos existentes sejam mantidos durante períodos de estresse.
3. Definido: É característico dos processos neste nível que existem conjuntos de processos padrão definidos e documentados estabelecidos e sujeitos a algum grau de melhoria ao longo do tempo.
4. Gerenciado: É característico dos processos neste nível que, usando métricas de processo, o gerenciamento pode efetivamente ser controlado. Em particular, a gerência pode identificar maneiras de ajustar e adaptar o processo a projetos específicos, sem perdas mensuráveis de qualidade ou desvios das especificações.
5. Otimizado: É uma característica dos processos neste nível que o foco está em melhorar continuamente o desempenho do processo por meio de mudanças/melhorias tecnológicas incrementais e inovadoras.

A. Redução de Viagens com TIC *

1. O departamento de TIC não fornece serviços que ajudam a reduzir as viagens. Esses serviços abrangem o teletrabalho, as ferramentas de planejamento e as ferramentas de colaboração online.
2. O departamento de TIC está envolvido na prestação de serviços para ajudar a reduzir as viagens, mas apenas por causa das demandas organizacionais. Existe um suporte mínimo para trabalhar em qualquer lugar, a qualquer hora.
3. O departamento de TIC possui e fornece vários serviços que ajudam a reduzir as viagens. Usuários individuais têm flexibilidade para trabalhar onde quiserem. Além disso, existe algum monitoramento de alto nível para ver o impacto desses serviços nas viagens.
4. O departamento de TIC promove ativamente serviços que ajudam a reduzir as viagens e é um parceiro muito apreciado no desenvolvimento desses serviços. Existem muitas ferramentas de colaboração (online), como videoconferência e compartilhamento de documentos. O uso desses serviços é monitorado para fornecer feedback tanto para a organização quanto para usuários individuais.
5. O departamento de TIC mostra liderança sustentável, fornecendo e desenvolvendo (novos) serviços para ajudar a reduzir as viagens. Informações de planejamento e controle e recursos de TIC estão disponíveis para os funcionários, o que lhes permite tomar uma decisão consciente sobre viajar ou não. Esses recursos de TIC consistem em serviços que permitem trabalho à distância e colaboração on-line. Exemplos de suporte de informações são agendas compartilhadas, uso de energia das opções de viagem, etc.

B. Reduções de área com TIC *

- 1. O departamento de TIC não fornece serviços que ajudam a reduzir o uso da área em edifícios. Tais serviços consideram o compartilhamento de locais de trabalho, o uso eficiente de salas de reuniões e o uso de edifícios.
- 2. O departamento de TIC está envolvido na prestação de serviços para ajudar a reduzir o uso da área, mas apenas devido às demandas organizacionais. Há um suporte mínimo para projetar e planejar o uso da área.
- 3. O departamento de TIC possui e fornece vários serviços que ajudam a reduzir o uso da área. O gerenciamento de edifícios trabalha em estreita colaboração com o departamento de TIC para apoiar esses serviços. Além disso, existe algum monitoramento de alto nível para ver o impacto desses serviços no uso da área.
- 4. O departamento de TIC promove ativamente serviços que ajudam a reduzir o uso da área e é um parceiro muito apreciado no desenvolvimento desses serviços. O uso desses serviços é monitorado para fornecer feedback tanto para a organização quanto para usuários individuais. Usuários individuais podem planejar de acordo com suas necessidades. As áreas disponíveis são utilizadas ao máximo com base no pico de demanda.
- 5. O departamento de TIC mostra liderança sustentável, fornecendo e desenvolvendo (novos) serviços para ajudar a reduzir o uso da área. Estão disponíveis informações e recursos de TIC para permitir que os funcionários tomem uma decisão consciente sobre o uso de escritórios, salas de reunião ou locais de trabalho. Essas informações incluem uma indicação da quantidade de energia necessária para cada uma das opções disponíveis.

C. Reduções de energia com TIC *

- 1. O departamento de TIC não fornece serviços que ajudam a reduzir o consumo de energia para a organização como um todo. Esses serviços abrangem o monitoramento do uso de energia de prédios, pisos ou departamentos e locais de trabalho individuais e o feedback o uso inteligente de iluminação e aquecimento e outros equipamentos que não sejam de TIC.
- 2. O departamento de TIC está envolvido na prestação de serviços para ajudar a reduzir o consumo de energia, mas apenas por causa das demandas organizacionais. Há um suporte mínimo para o uso inteligente de iluminação, aquecimento e outros equipamentos que não sejam de TIC.
- 3. O departamento de TIC possui e fornece vários serviços que ajudam a reduzir o consumo de energia. Alguns esquemas básicos estão em vigor para minimizar o consumo de energia fora do horário comercial. Além disso, existe algum monitoramento de alto nível para ver o impacto desses serviços no uso de energia.
- 4. O departamento de TIC promove ativamente serviços que ajudam a reduzir o consumo de energia e é um parceiro muito apreciado no desenvolvimento desses serviços. Esquemas para reduzir o uso de iluminação, aquecimento e outros equipamentos não relacionados às TIC são aplicados de maneira inteligente com o uso de sensores. O uso desses serviços é monitorado para fornecer feedback tanto para a organização quanto para usuários individuais.
- 5. O departamento de TIC mostra liderança sustentável, fornecendo e desenvolvendo (novos) serviços para ajudar a reduzir o consumo de energia. As TIC são usadas para mapear o uso total de energia da organização. Onde esquemas significativos, inteligentes ou inteligentes são aplicados para adaptar dinamicamente aspectos como aquecimento ou iluminação ao uso atual. Para isso, sensores são usados para alimentar sistemas climáticos em edifícios, combinados com informações de outras fontes, como comportamento do usuário e previsões do tempo.

D. Reduções de papel com TIC *

- 1. O departamento de TIC não fornece serviços que ajudam a reduzir o consumo de papel. Esses serviços abrangem fluxos de trabalho digitalizados em administração, finanças e outros processos de negócios.
- 2. O departamento de TIC está envolvido na prestação de serviços para ajudar a reduzir o consumo de papel, mas apenas por causa das demandas organizacionais. Há suporte mínimo para fluxos de trabalho digitais.
- 3. O departamento de TIC possui e fornece vários serviços que ajudam a reduzir o consumo de papel. A maioria dos fluxos de trabalho básicos é digitalizada. Além disso, existe algum monitoramento de alto nível para ver o impacto desses serviços no uso de papel.
- 4. O departamento de TIC promove ativamente serviços que ajudam a reduzir o consumo de papel e é um parceiro muito apreciado no desenvolvimento desses serviços. É comum que os processos de negócios funcionem de acordo com os fluxos de trabalho digitais e novos processos são projetados para serem digitais. O uso desses serviços é monitorado para fornecer feedback tanto para a organização quanto para usuários individuais.
- 5. O departamento de TIC mostra liderança sustentável, fornecendo e desenvolvendo (novos) serviços para ajudar a reduzir o consumo de papel. O departamento de TIC apoia qualquer ação que reduz o uso de papel. A maioria dos processos de negócios, se não todos, são digitalizados e os usuários escolhem conscientemente imprimir.

E. Feedback e apoio à decisão *

- 1. O departamento de TIC não suporta nenhuma coleta e integração de dados de monitoramento de maneira centralizada.
- 2. O departamento de TIC está minimamente envolvido na coleta e integração de dados de monitoramento sobre consumo de energia e recursos, que são compartilhados somente sob demanda.
- 3. O departamento de TIC apoia a coleta e a integração de dados de monitoramento sobre consumo de energia e recursos e ajuda no desenvolvimento de ferramentas para apresentar os dados de forma significativa para suporte à decisão.
- 4. O departamento de TIC desenvolve e oferece suporte a ferramentas que fornecem à organização e aos usuários informações detalhadas sobre o uso detalhado do consumo de energia e recursos. Eles promovem ativamente o uso dessas ferramentas para fins de feedback e apoio à decisão.
- 5. O departamento de TIC mostra liderança sustentável, coletando e integrando ativamente informações sobre padrões de uso de energia e material em diferentes granularidades. Estes são compartilhados just-in-time com os funcionários para fornecer feedback significativo e decisões de suporte. Esses processos também são usados para medir KPIs (Indicador Chave de Desempenho) para relatórios gerais de sustentabilidade

Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR (2020)

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO 1 -TIC VERDE:PROCESSOS VERDES NO ENSINO

Quadro E.1 – Processos Verdes no Ensino - SGIMM

A. Educação *

- 1. O departamento de TIC não está ou quase não está envolvido no movimento verde dos processos educacionais.
- 2. O departamento de TIC está irregularmente envolvido no movimento verde dos processos educacionais, se a organização exigir.
- 3. O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de algumas categorias de processos educacionais. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos
- 4. O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de todas as categorias de processos educacionais. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a tornar verde esses processos.
- 5. Além de contribuir para os projetos de sustentabilidade existentes, o departamento de TIC procura ativamente novos serviços de TIC que ajudem os processos de educação verde. A contribuição desses serviços de TIC é altamente valorizada pela organização.

B. Apoio à educação *

- 1. O departamento de TIC não está ou quase não está envolvido em movimento verde os processos de apoio à educação.
- 2. O departamento de TIC está irregularmente envolvido no movimento verde dos processos de apoio à educação, se a organização exigir.
- 3. O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de algumas categorias de processos de apoio à educação. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
- 4. O departamento de TIC é um parceiro regular na ecologização de todas as categorias de processos de apoio à educação. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
- 5. Além de contribuir para os projetos de sustentabilidade existentes, o departamento de TIC procura ativamente novos serviços de TIC que ajudem os processos de apoio à educação verde. A contribuição desses serviços de TIC é altamente valorizada pela organização.

C. Pesquisa *

- 1. O departamento de TIC não está ou quase não está envolvido no movimento verde dos processos de pesquisa.
- 2. O departamento de TIC está irregularmente envolvido no movimento verde dos processos de pesquisa, se a organização exigir.
- 3. O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de algumas categorias de processos de pesquisa. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos
- 4. O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de todas as categorias de processos de pesquisa. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
- 5. Além de contribuir para os projetos de sustentabilidade existentes, o departamento de TIC procura ativamente novos serviços de TIC que ajudem nos processos de pesquisa ecológicos. A contribuição desses serviços de TIC é altamente valorizada pela organização.

D. Apoio à Pesquisa *

- 1. O departamento de TIC não está ou quase não está envolvido no movimento verde dos processos de apoio à pesquisa.
- 2. O departamento de TIC está irregularmente envolvido no movimento verde dos processos de apoio à pesquisa, se a organização exigir.
- 3. O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de algumas categorias de processos de apoio à pesquisa. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
- 4. O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de todas as categorias de processos de apoio à pesquisa. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
- 5. Além de contribuir para os projetos de sustentabilidade existentes, o departamento de TIC procura ativamente novos serviços de TIC que ajudem os processos de suporte à pesquisa verde. A contribuição desses serviços de TIC é altamente valorizada pela organização.

E. Valorização *

- 1. O departamento de TIC não está ou quase não está envolvido no movimento verde dos processos de valorização.
- 2. O departamento de TIC está irregularmente envolvido no movimento verde dos processos de valorização, se a organização exigir.
- 3. O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de algumas categorias de processos de valorização. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
- 4. O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de todas as categorias de processos de valorização. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
- 5. Além de contribuir para os projetos de sustentabilidade existentes, o departamento de TIC procura ativamente novos serviços de TIC que ajudem nos processos de valorização ecológica. A contribuição desses serviços de TIC é altamente valorizada pela organização.

F. Acesso à informação *

- 1. O departamento de TIC não está ou quase não está envolvido em esverdear os processos de acesso à informação.
- 2. O departamento de TIC está irregularmente envolvido no movimento verde dos processos de acesso a informações, se a organização exigir.
- 3. O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de algumas categorias de processos de acesso à informação. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
- 4. O departamento de TIC é um parceiro regular no movimento verde de todas as categorias de processos de acesso à informação. Possui um histórico comprovado de fornecimento e manutenção de serviços de TIC que ajudam a esverdear esses processos.
- 5. Além de contribuir para os projetos de sustentabilidade existentes, o departamento de TIC procura ativamente novos serviços de TIC que ajudem os processos de acesso a informações ecológicas. A contribuição desses serviços de TIC é altamente valorizada pela organização.

Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR (2020)

APÊNDICE F – PLANILHA DO MODELO SGIMM

Quadro F.1 – Planilha para pontuação do Modelo SGIMM

SURF Green ICT Maturity Model					
Definition	Level 1 description	Level 2 description	Level 3 description	Level 4 description	Level 5 description
Green ICT in the organization					
<p>The ICT department works according to a Green ICT strategy.</p> <p><i>Factors: Strategy itself; Use of Strategy; Accessibility; Progress.</i></p>	<p>The ICT department does not have a Green ICT strategy.</p>	<p>There is a basic Green ICT strategy document but it is only used on the management level of the ICT department.</p>	<p>The ICT department has a clear Green ICT strategy that is in line with general organizational policies on sustainability. The focus is mainly on reducing energy consumption. The document is used by management when formulating policies. It is accessible for any user in the organization.</p>	<p>The Green ICT strategy is regularly reviewed against organizational policies on sustainability and is incorporated in daily workflows of all members of the ICT department. The scope of the strategy includes both energy and resource use. Progress on goals is being tracked and regularly published for anyone in the organization to read.</p>	<p>Through their Green ICT strategy the ICT department is a leading example for the rest of the organisations in terms of sustainability. The department is a valued partner on a strategic level in the organisation. The scope of the strategy is broad and includes all aspects of energy and resource use that are relevant for the ICT department and their role in the organisation. Everyone in the organisation has access to the strategy and results that follow from the</p>
<p>The level of control on ICT services by the ICT department.</p> <p><i>Factors: Involvement; Scope; Overview; Catalogue.</i></p>	<p>There is little to none governance of ICT services meaning that the procurement and use of ICT services is decentralized and that there is no central overview or monitoring of available equipment and services.</p>	<p>Some ICT services are centralized but this is not enforced. For those services that are centralized, some basic asset management is in place. There is little consideration for the environmental impact.</p>	<p>The ICT department is in control of all ICT services and equipment (with the exception of 'Bring Your Own'). They track the availability and use of ICT and offer the possibilities in a catalogue. There is some consideration for the environmental impact as well.</p>	<p>In addition to controlling all ICT services and equipment, the ICT department is involved in the decision making process for new ICT services. The department supports the standardization of the use of these services and points out their environmental impact. Asset management is done actively and</p>	<p>In addition to having control over all ICT services and equipment, the ICT department is involved in the decision making process for new ICT services. The department supports standardisation in the use of these services and gives an indication of the environmental impact. Asset management is actively done including</p>
<p>Whenever ICT equipment or services are procured, the environmental impact is considered.</p> <p><i>Factors: Criteria for Energy and Material Consumption during Use; Criteria for Energy and Material Consumption during</i></p>	<p>No criteria for energy and resource consumption are used when procuring new ICT equipment or services.</p>	<p>Some basic environmental criteria are applied when procuring ICT equipment or services, mainly considering the energy use during operation.</p>	<p>Energy and resource consumption are important criteria when procuring new ICT equipment and services and are weighted according to total-cost-of-ownership, meaning that (the cost of) energy and resource consumption during the use of ICT is included in the</p>	<p>In addition to energy and resource consumption of the usage of ICT, the whole life cycle is considered when procuring new ICT equipment and services. This includes the environmental impact of production, packaging, transportation and end-of-</p>	<p>In addition to including energy and material use of ICT during its use phase, the whole life cycle is considered as well when procuring new ICT equipment and services. This includes the environmental impact of production, packaging, transport and</p>

Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR (2020)

APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO 2: AVALIAÇÃO DAS AÇÕES A SEREM IMPLEMENTADAS AOS DEPARTAMENTOS DO CAMPUS HUMAITÁ.

Quadro G.1 – Implementação de Ações no IFAM/Campus Humaitá

Pesquisa de Ações de TIC Verde

A pesquisa desenvolvida abordada para este trabalho procura estudar as rotinas administrativas do campus Humaitá, visando adequá-las aos benefícios resultantes da utilização das TIC's Verde como política institucionalizada, sem prejudicar o funcionamento das suas atividades, através da mudança de postura da gestão e servidores.

***Obrigatório**

Endereço de e-mail *

Seu e-mail

1. Você considera esta ação importante?

Escolher

2. Você realizaria no seu setor alguma prática de sustentabilidade voltada a TIC verdes. se houvesse algumas portarias. normas institucionais instruindo ações. com uma política sustentável clara do uso de TI?

Escolher

3. É interessante para seu setor a realização de ações. palestras voltadas ao tema de TIC Verde aos servidores e alunos?

Escolher

4. Na sua instituição você conhece alguma comissão voltada ao tema TIC Verdes. TI Verde ou sustentabilidade?

Escolher

5. Dentro do campus seria interessante a instalação de um local específico pra descarte do lixo eletrônico da instituição que evitasse ser jogado direto na natureza?

Escolher

6. Você como chefe de setor apoiaria parcerias com empresas responsáveis pelo recolhimento dos recursos de TI obsoletos do campus Humaitá? Por exemplo. computadores. nobreaks. impressoras e os conserta.

Escolher

7. Para as compras de TI de seu departamento você daria preferência a fabricantes/fornecedores verdes que respeitem leis regulamentação ambiental durante todo o ciclo de produção e descarte destes equipamentos?

8. Você apoiaria a implantação do monitoramento via software do consumo real de energia, tantos dos ativos de TI, com outros: ar condicionado, geladeiras, dentre outros?

9. Você apoiaria a diminuição do quantitativo de impressoras do contrato de outsourcing de impressão de 26 para 21? Por exemplo, o custo mensal de cada impressora no ano de 2019 foi de R\$ 2.699,19 reduzindo o quantitativo o campus deixaria de pagar R\$ 13.495,96, sem falar no consumo de energia.

10. A instalação de software de gerenciamento de impressão com cotas aos servidores seria interessante para o seu setor, como forma de contenção de despesas e uso consciente de papel pelos servidores?

11. Você apoiaria ou daria preferência ao uso de ferramentas de vídeo conferência para diminuição dos gastos com viagens (terrestres e aéreas) e diárias com os servidores quando fosse possível? Por exemplo, no ano de 2019 o campus realizou 42 viagens (gov.data.gov.br), gastando ao todo R\$ 68.660,45 entre diárias e passagens, enviando para atmosfera 11.264 Kg de CO2.

Escolher ▼

12. Marque a opção de quais práticas verdes podem ser realizadas no seu departamento:

- Desligamento do monitor ou coloca-los em modo de suspensão na hora do almoço;
- Desligamento do computador ou coloca-los em modo de suspensão na hora do almoço
- Desligar o computador ao fim do dia de expediente;
- Impressora de uso coletivo;
- Impressão frente-verso;
- Reaproveitamento de papel impresso;
- Uso de papel reciclável para impressão;
- Impressoras Multifuncionais (Imprime, Digitalizam e Copiam);
- Uso racional de papel;
- Digitalização de Documentos;
- Reunião por vídeo conferência.

Enviar

Fonte: ELABORADO PELO PRÓPRIO AUTOR (2020)