



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO SOCIOECONÔMICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO UNIVERSITÁRIA -  
PPGAU

Ricardo Shodi Hiratsuka

**SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA GESTÃO DOS ATIVOS DE  
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: UMA ABORDAGEM À  
LUZ DO CICLO DE VIDA**

Florianópolis

2022

Ricardo Shodi Hiratsuka

**SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA GESTÃO DOS ATIVOS DE  
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: UMA ABORDAGEM À  
LUZ DO CICLO DE VIDA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação  
em Administração Universitária da Universidade Federal  
de Santa Catarina para a obtenção do título de Mestre em  
Administração Universitária.

Orientadora: Profa. Dr.<sup>a</sup>. Márcia Maria dos Santos  
Bortolucci Espejo.

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Hiratsuka, Ricardo Shodi  
SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA GESTÃO DOS ATIVOS DE  
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: UMA ABORDAGEM À LUZ  
DO CICLO DE VIDA / Ricardo Shodi Hiratsuka ; orientadora,  
Márcia Maria dos Santos Bortolocci Espejo, 2022.  
127 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade  
Federal de Santa Catarina, Centro Sócio-Econômico, Programa  
de Pós-Graduação em Administração Universitária,  
Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Administração Universitária. 2. Gestão de Ativos de  
TIC. 3. Sustentabilidade ambiental. 4. Tecnologia da  
Informação e Comunicação. 5. Ciclo de Vida. I. Espejo,  
Márcia Maria dos Santos Bortolocci . II. Universidade  
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em  
Administração Universitária. III. Título.

Ricardo Shodi Hiratsuka

**Sustentabilidade Ambiental na Gestão dos Ativos de Tecnologia da Informação e  
Comunicação: Uma Abordagem à Luz do Ciclo de Vida**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora  
composta pelos seguintes membros:

Prof. Rafael Pereira Ocampo Moré, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina –PPGAU/UFSC

Profa. Simone Bernardes Voese, Dra.  
Universidade Federal do Paraná

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado  
adequado para obtenção do título de mestre em Administração Universitária.

---

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

---

Profa. Márcia Maria dos Santos Bortolucci Espejo, Dra.  
Orientadora

Florianópolis, 2022.

Dedico este trabalho ao meu pai e minha mãe  
(in memoriam), pelo apoio em todas as áreas de  
minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pela minha vida, e por ter me dado sabedoria, coragem e apontado as pessoas e os caminhos certos para o alcance deste objetivo.

Aos meus pais por mais esta conquista, o que eu sou hoje é fruto de seus esforços. Lembro todos os dias das dificuldades que passaram para me proporcionar bem-estar e suporte aos meus estudos, expresso minha eterna gratidão por vocês.

A minha amada esposa Cleide por ter me apoiado do início ao fim desta caminhada, mesmo nos momentos mais difíceis esteve ao meu lado sendo companheira, paciente e dedicada, te amarei por toda a minha vida.

À professora Dra. Márcia Maria dos Santos Bortolucci Espejo, pelas suas excelentes orientações, atuando sempre com humildade, competência, sabedoria e compreensão, sendo amiga nos momentos difíceis desta jornada.

A minha irmã Fabiane, meu cunhado Fernando, meus sobrinhos, minha família, amigos, colegas de curso, professores do PPGAU, servidores da UFMS, membros da banca e todos aqueles que contribuíram direta e indiretamente para o alcance desta conquista.

Muito Obrigado a todos!

“Passar por problemas, lutas e dores faz parte da caminhada, mas é você que decide se vai vencê-los, ou deixar eles vencerem você”

(Augusto Cury)

## RESUMO

A universidade como uma instituição que provê ensino e pesquisa deve estar preparada para lidar com os desafios inovadores que surgem conforme a evolução humana. A tecnologia é um desses desafios e deve ser tratada nos dias atuais não somente como uma ferramenta de suporte técnico, mas como um elemento estratégico essencial nas universidades ou em qualquer empresa, seja pública ou privada. Os impactos causados pela pandemia do novo coronavírus demonstraram que a tecnologia é o meio necessário utilizado para dar continuidade no andamento das aulas e atendimento à comunidade universitária. Um gerenciamento adequado dos ativos de TIC minimizará os esforços para lidar com os problemas que vierem a surgir no dia a dia. A presente pesquisa teve como objetivo analisar a aderência da sustentabilidade ambiental na gestão de ativos de TIC da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e propor melhorias para os processos do ciclo de vida dos equipamentos de TIC em que se utilizou um instrumento desenvolvido baseado em legislações e melhores práticas no que tange a sustentabilidade ambiental e gestão de ativos de TIC. Para este estudo, considera-se como ativos de TIC os *desktops* e *notebooks* utilizados pelos docentes, técnicos e discentes da instituição. O gerenciamento adequado do ciclo de vida dos computadores compreendido pela aquisição, manutenção e realocação e o descarte, poderá evitar desperdícios de recursos públicos, auxiliar no alcance de metas de bens e serviços planejados pela alta administração e proporcionará a sustentabilidade ambiental na universidade, pauta obrigatória na atualidade. A revisão da literatura é composta pelas práticas de gestão ambiental nas organizações, práticas de gestão ambiental na Instituições de Ensino Superior, UI *GreenMetric World University Rankings*, gestão de ativos de TIC, fases do ciclo de vida dos ativos de TIC e estudos sobre sustentabilidade ambiental e gestão de ativos de TIC. A pesquisa realizada caracteriza-se como estudo de caso, qualitativa, descritiva e documental. Como coleta de dados utilizou-se entrevistas semiestruturadas com 3 gestores e 4 colaboradores que lidam com a gestão de ativos de TIC e o desenvolvimento sustentável na UFMS, além da pesquisa documental. Por meio do instrumento concebido de melhores práticas de sustentabilidade ambiental na gestão de ativos de TIC, pode-se constatar que a Universidade possui políticas e processos de gestão de ativos de TIC parcialmente definidos, e necessita-se de aprimoramentos pontuais em relação à sustentabilidade ambiental. Destaca-se ainda, que a UFMS tem participado dos principais programas de desenvolvimento sustentável do Brasil e do Mundo nos últimos anos, como a A3P, UI *GreenMetrics World University Rankings* e o *Times Higher Education*, o que demonstra o interesse da instituição em obter excelência em sua gestão sustentável. Por fim, propôs-se melhorias ambientalmente sustentável da gestão de ativos de TIC na UFMS. Com base nos resultados deste estudo, foi possível identificar lacunas a serem preenchidas em relação a sustentabilidade tecnológica, a exemplo de estudos específicos da TI verde na Universidade, em que se sugeriu novas pesquisas na área.

**Palavras-chave:** Ciclo de Vida, Desenvolvimento Sustentável, Gestão de Ativos de TIC, Sustentabilidade ambiental, Tecnologia da Informação e Comunicação.

## ABSTRACT

The university as an institution that provides teaching and research must be prepared to deal with the innovative challenges that arise as human evolution evolves. Technology is one of these challenges and must be treated nowadays not only as a technical support tool, but as an essential strategic element in universities or in any company, whether public or private. The impacts caused by the pandemic of the new coronavirus demonstrated that technology is the necessary means used to continue the progress of classes and service to the university community. Proper management of ICT assets will minimize efforts to deal with problems that arise on a day-to-day basis. The present research aimed to analyze the adherence of environmental sustainability in the management of ICT assets at the Federal University of Mato Grosso do Sul and to propose improvements to the life cycle processes of ICT equipment in which an instrument developed based on legislation and best practices regarding environmental sustainability and ICT asset management. For this study, desktops and notebooks used by professors, technicians and students of the institution are considered as ICT assets. The proper management of the life cycle of computers, comprising the acquisition, maintenance and relocation and disposal, can avoid waste of public resources, assist in reaching the goals of goods and services planned by senior management and will provide environmental sustainability at the university, a mandatory agenda nowadays. The literature review is composed of environmental management practices in organizations, environmental management practices in Higher Education Institutions, UI GreenMetric World University Rankings, ICT asset management, ICT asset life cycle phases and studies on environmental sustainability and management of ICT assets. The research carried out is characterized as a qualitative, descriptive and documentary case study. As data collection, semi-structured interviews were used with 3 managers and 4 employees who deal with the management of ICT assets and sustainable development at UFMS, in addition to documentary research. Through the instrument conceived of best practices of environmental sustainability in the management of ICT assets, it can be seen that the University has partially defined ICT asset management policies and processes, and specific improvements are needed in relation to environmental sustainability. It is also worth noting that UFMS has participated in the main sustainable development programs in Brazil and the world in recent years, such as A3P, UI GreenMetrics World University Rankings and Times Higher Education, which demonstrates the institution's interest in achieving excellence. in its sustainable management. Finally, environmentally sustainable improvements in the management of ICT assets at UFMS were proposed. Based on the results of this study, it was possible to identify gaps to be filled in relation to technological sustainability, such as specific studies on green IT at the University, in which new research in the area was suggested.

**Keywords:** Life Cycle, Sustainable Development, ICT Asset Management, Environmental Sustainability, Information and Communication Technology.

## LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 – COBIT 2019 - Modelo de referência de processos .....	41
Figura 2 – Fases do ciclo de vida dos ativos .....	45
Figura 3 – Modelo teórico com a proposição da dissertação .....	57
Figura 4 – Abrigo de resíduos na cidade universitária .....	96
Figura 5 – Campanhas Carona Amiga, Vai de <i>bike</i> , economia de água e gestão energética ...	76
Figura 6 – Lixeiras e contêineres para armazenamento de resíduos comuns e recicláveis .....	76
Figura 7 – Classificação da UFMS no <i>ranking</i> do <i>UI GreenMetric</i> entre as universidades brasileiras .....	79
Figura 8 – Classificação da UFMS no <i>Times Higher Education</i> entre as universidades brasileiras .....	80

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais legislações para a contratação sustentável.....	29
Quadro 2 – Práticas de gestão ambiental em universidades.....	32
Quadro 3 – Práticas de gestão ambiental mais utilizadas pelas universidades.....	33
Quadro 4 – Práticas de gestão ambiental desenvolvidas nos 7 campi.....	34
Quadro 5 – Lista de critério com pesos individuais e indicadores .....	37
Quadro 6 – Estudos sobre TI verde .....	51
Quadro 7 – Avaliação da TI verde.....	53
Quadro 8 – Constructos e variáveis da pesquisa .....	58
Quadro 9 – Categorização da pesquisa quanto à abordagem .....	59
Quadro 10 – Unidade e Subunidades de análise e Sujeitos da pesquisa .....	62
Quadro 11 – Instrumento de melhores práticas ambientalmente sustentáveis para a gestão de ativos de TIC .....	66
Quadro 12 – Eixos temáticos do PLS - UFMS (2022-2024).....	70
Quadro 13 – Tipos de computadores utilizados na UFMS.....	89
Quadro 14 – Computadores de referência para UFMS .....	90
Quadro 15 – Avaliação de processador .....	90
Quadro 16 – Avaliação de memória RAM.....	90
Quadro 17 – Avaliação quanto à produção do equipamento.....	90
Quadro 18 – Avaliação conforme vida útil do equipamento.....	91
Quadro 19 – Classificação final dos computadores conforme critérios estabelecidos.....	91
Quadro 20 – Resultados obtidos do estudo de caso da UFMS.....	97
Quadro 21 – Cronograma para implementação das melhorias sugeridas na UFMS.....	100

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Informações sobre práticas de gestão ambiental das empresas da amostra.....	25
Tabela 2 – Razões para práticas de gestão ambiental.....	25
Tabela 3 – Conhecimento das principais legislações ambientais brasileiras.....	26
Tabela 4 – Nível de Práticas de gestão Ambiental nas empresas .....	27
Tabela 5 – Contagem de práticas ambientais nas empresas avaliadas .....	27
Tabela 6 – Distribuição dos itens no Programa Trébol por nível e categoria .....	36
Tabela 7 – Razões e benefícios para a prática da TI verde.....	51

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

4E	<i>Energy Efficiency Environmental Education</i>
A3P	Agenda Ambiental na Administração Pública
ABINEE	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRAMAN	Associação Brasileira de Manutenção
AFE	Análise Fatorial Exploratória
AGETIC	Agência de Tecnologia da Informação e Comunicação
AGU	Advocacia-Geral da União
APF	Administração Pública Federal
CCTA	<i>Central Computer and Telecommunications Agency</i>
CEDIR	Centro de Disposição e Reutilização de Lixo Eletrônico
CGD	Comitê de Governança Digital
CGU	Controladoria Geral da União
COBIT	<i>Controls Objectives for Information and related Technology</i>
COUN	Conselho Universitário
DIDES	Diretoria de Desenvolvimento Sustentável
EAD	Ensino a Distância
IDC	<i>International Data Corporation</i>
IEC	International Electrotechnical Commission
IES	Instituição de Ensino Superior
IFES	Instituição Federal de Ensino Superior
IN	Instrução Normativa
IP	<i>Internet Protocol</i>
ISACA	<i>Information System Audit and Control</i>
ISO	International Organization of Standardization
ITIL	<i>Information Technology Infrastructure Library</i>
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
ME	Ministério da Economia
MPDG	Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PAS 55	<i>Publicly Available Specification on Asset Management</i>
PCA	Plano de Contratações Anual
PDTIC	Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PIME	Pantanal Incubadora Mista de Empresas
PIN	Número de Identificação Pessoal
PLS	Plano de Logística Sustentável
PPGAU	Programa de Pós-Graduação em Administração Universitária
PRAD	Pró-Reitoria de Administração
PROADI	Pró-Reitoria de Administração e Infraestrutura

PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
PROGEP	Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas
PROPLAN	Pró-Reitoria de Planejamento
SEDV	Mestrado de Desenvolvimento de Energia Sustentável
SESAU	Secretaria Municipal de Saúde de Campo Grande
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SGD	Secretaria de Governo Digital
SIGETRAN	Sistema de Gestão de Transportes
SIGPROJ	Sistema de Gestão de Projetos
SISP	Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação
SRP	Registro de Preços
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UFRA	Universidade Federal Rural da Amazônia
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
USP	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>17</b>
1.1	PROBLEMA DA PESQUISA .....	18
1.2	OBJETIVOS .....	20
<b>1.2.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>20</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>20</b>
1.3	JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA.....	21
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO-EMPÍRICO</b> .....	<b>23</b>
2.1	SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NAS UNIVERSIDADES .....	23
<b>2.1.1</b>	<b>Práticas de Gestão Ambiental nas Organizações</b> .....	<b>23</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Práticas de Gestão Ambiental nas Instituições de Ensino Superior</b> .....	<b>30</b>
2.2	GESTÃO DE ATIVOS DE TIC .....	39
<b>2.2.1</b>	<b><i>Frameworks</i> de Boas Práticas para a Gestão de Ativos de TIC</b> .....	<b>40</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Fases do Ciclo de Vida do Ativo de TIC</b> .....	<b>43</b>
2.2.2.1	Aquisição .....	44
2.2.2.2	Manutenção e Realocação.....	46
2.2.2.3	Descarte.....	48
2.3	ESTUDOS SOBRE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E GESTÃO DE ATIVOS DE TIC.....	50
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>56</b>
3.1	CARÁTER TEÓRICO-METODOLÓGICO .....	56
<b>3.1.1</b>	<b>Desenho da Pesquisa e Proposição</b> .....	<b>56</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Constructos, Variáveis, Definições Constitutivas e Definições Operacionais das Variáveis</b> .....	<b>57</b>
3.2	ESTRATÉGIAS DE PLANEJAMENTO DA PESQUISA.....	58
3.3	SUJEITOS DA PESQUISA, UNIDADE E SUBUNIDADE DE ANÁLISE .....	61
3.4	INSTRUMENTOS DE PESQUISA.....	63
3.5	PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	63
3.6	TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS .....	64
<b>4</b>	<b>INSTRUMENTO DE MELHORES PRÁTICAS AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEL PARA GESTÃO DE ATIVOS DE TIC</b> .....	<b>66</b>

<b>5</b>	<b>ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>68</b>
5.1	A UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL .....	68
5.2	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS .....	69
<b>5.2.1</b>	<b>Consciência Socioambiental.....</b>	<b>69</b>
<b>5.2.2</b>	<b>Gestão de Ativos de TIC .....</b>	<b>80</b>
<b>5.2.3</b>	<b>Ciclo de vida dos ativos de TIC .....</b>	<b>84</b>
5.2.3.1	Aquisição .....	84
5.2.3.2	Manutenção e Realocação.....	88
5.2.3.3	Descarte.....	92
5.3	PROPOSTAS DE MELHORIA DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA GESTÃO DE ATIVOS DE TIC DA UFMS.....	98
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>102</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>105</b>
	<b>APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>	<b>117</b>
	<b>APÊNDICE B - ROTEIRO DAS ENTREVISTAS.....</b>	<b>119</b>
	<b>APÊNDICE C - PRODUTO TÉCNICO ENTREGUE À UFMS .....</b>	<b>122</b>
	<b>APÊNDICE D - FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE GESTÃO DE ATIVOS DE TIC DA UFMS.....</b>	<b>127</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) tem impactado positivamente nas atividades de ensino e pesquisa, e nos setores administrativos das Instituições de Ensino Superior (IES), sendo utilizada como importante instrumento de apoio para tomadas de decisões estratégicas, deixando de ser apenas um artefato complementar de trabalho.

Conforme observam Paula, Dandolini e Souza (2012), as TICs são utensílios e ferramentas que auxiliam na gestão da informação, no principal papel da educação, a construção de conhecimentos. Ainda mais com o enfrentamento das medidas preventivas contra a pandemia do novo coronavírus, essas ferramentas têm sido mais valorizadas, considerando que ancoraram o planejamento de continuidade de aulas de atendimento educacional (SUNDE; JÚLIO; NHAGUAGA, 2020). Não só devido a este aspecto, mas reforçado por ele, os gestores públicos despertaram para o valor das TICs para o ensino, investindo mais nesta aplicação a exemplo da Universidade Aberta do Brasil (UAB), um sistema de formação em nível superior criado pelo governo federal com o propósito de conduzir os cursos de graduação de instituições públicas já existentes por meio do ensino a distância (EAD) nas localidades brasileiras que não dispõem de IES ou de cursos disponíveis na região (MILL, 2012).

Porém, cabe ressaltar que juntamente com o maior investimento em TICs haverá grandes impactos ambientais, que segundo Veiga (2008), a biosfera não está sendo capaz de se recompor por si só, devido ao alto consumo e ao rápido descarte dos produtos produzidos pelo homem, o que implica no esgotamento acelerado dos recursos naturais finitos do planeta. Ainda em concordância com Veiga (2008), conciliar o crescimento socioeconômico e a conservação ambiental são tarefas difíceis de serem controladas, pois algumas delas destroem ou causam prejuízos permanentes ao meio ambiente.

Diante destas situações, o termo sustentabilidade veio à tona, significando um conjunto de preocupações sobre a vitalidade humana, e que o planejamento e a preservação do meio ambiente são caminhos imprescindíveis para a sua sobrevivência, o que traz segurança tanto para as gerações atuais quanto futuras, além de garantir bem-estar a todos (DE JESUS; MARGRAF; JUNIOR, 2018). Portanto, conforme De Jesus, Margraf e Razaboni Júnior (2018) a sustentabilidade indica que a produção e o consumo de bens materiais devem ser dosados com atenção para que não haja o esgotamento dos recursos naturais do planeta, o que garante o pleno funcionamento de seu ecossistema. Ainda segundo os autores, abordar o tema sustentabilidade significa colocar em questão a consciência humana, considerando que a sustentabilidade se liga

diretamente às atitudes do ser humano na obrigação de fazer e não fazer, para que ocorra as práticas ecológicas adequadas.

Seguindo nesta esteira, Sachs (2002) observa que deve haver a combinação adequada entre economia e ecologia, pois as ciências naturais podem auxiliar no desenvolvimento de um mundo sustentável, mas cabe, também, às ciências sociais articularem as estratégias de transição rumo a este caminho. Essa observação é extremamente importante, na esteira social de que sempre foi bastante dificultoso se transformar as boas teorias em boas ações, portanto é necessário empreender com rigor neste aspecto.

Posto isto, o foco do presente trabalho é abordar a sustentabilidade ambiental nas instituições de ensino superior, especificamente na gestão dos ativos de TIC. Portanto, cabe ressaltar que as organizações, enquanto micro-organismos sociais, operam em um ambiente complexo, em que as ações individuais provocam reflexos no todo, especificamente no tocante ao meio ambiente.

Para Soledade et al. (2007), as exigências no cumprimento das normas referentes à sustentabilidade ambiental global por parte da comunidade internacional contribuíram na mudança de conduta das organizações isoladamente para com a sociedade, e então, as práticas de gestão ambiental passaram a ser empregadas pelas organizações, com o propósito de agregar valor às suas estratégias e trazer respostas para os seus principais atores internos e externos.

Sendo assim, estudar a sustentabilidade ambiental no tocante a gestão dos ativos de TIC (especificamente *notebooks* e *desktops*) trata-se do escopo da presente investigação.

## 1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

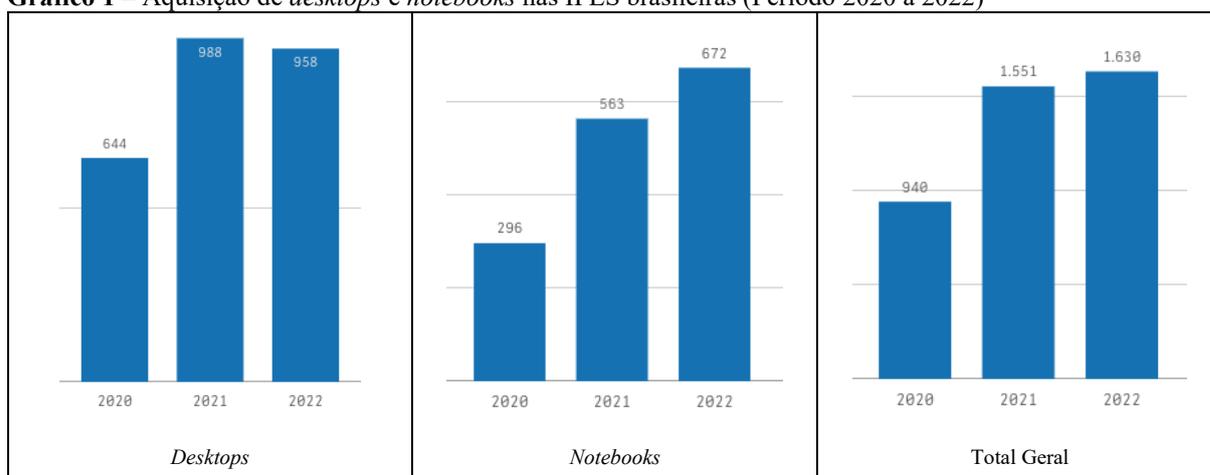
A evolução da informática tem auxiliado no desenvolvimento de todas as áreas da sociedade, como ensino, saúde, comunicação, bem-estar, segurança, entre outros. Porém, Widmer et al. (2013) observam que o seu consumo tem ocorrido de forma exponencial devido à alta diversidade de produção de novos e melhores equipamentos.

Segundo dados da *International Data Corporation* (IDC), no ano de 2021, a remessa global de *desktops* e *notebooks* atingiu a marca de 348,8 milhões de unidades, um aumento de 14,8% em relação ao ano de 2020 (IDC, 2022).

No Brasil, de acordo com a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), a área de informática apresentou um incremento de 17% em 2021, o que apontou o crescimento na demanda de *notebooks* (40%), seguido de *desktops* (25%) (ABINEE, 2022). Ainda segundo a ABINEE, o alto consumo de novos computadores ocorreu devido as regras de

isolamento durante a pandemia do Covid-19, a exemplo do trabalho em *Home Office*, do ensino à distância e das compras governamentais para melhoria na infraestrutura de TIC. Em se tratando de compras governamentais de computadores nas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) brasileiras, é possível observar por meio do painel de compras do Ministério da Economia (Gráfico 1) que a aquisição conjunta de *desktops* e *notebooks* nas IFES continua em ascensão.

**Gráfico 1** – Aquisição de *desktops* e *notebooks* nas IFES brasileiras (Período 2020 a 2022)



Fonte: Adaptado de Brasil (2022)

Widmer et al. (2013) relatam que essa crescente demanda de equipamentos eletrônicos tem gerado a obsolescência e o descarte acelerado de milhares de toneladas de lixo eletrônico nos aterros espalhados pelo planeta, sendo que estes ativos eletrônicos possuem uma grande quantidade de resíduos sólidos, tais como metais pesados (mercúrio, cádmio, chumbo) e substâncias tóxicas, que impactam negativamente o meio ambiente e a saúde humana. Portanto, é essencial haver a preocupação tanto dos governos como da sociedade em como gerenciar de forma adequada os equipamentos eletrônicos, em especial os computadores, foco deste estudo, por meio da realização de práticas sustentáveis em todas as fases do ciclo de vida do ativo, e que sem a devida atenção haverá progressivamente a degradação dos recursos naturais do planeta, o que comprometerá o modo de vida das gerações atuais e futuras.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) que buscou analisar a aderência das práticas ambientais sustentáveis na gestão dos ativos de TIC da universidade. Consideram-se os ativos de TIC os *desktops* e *notebooks* patrimoniados da UFMS, utilizados para fins administrativos, de projetos e de pesquisas acadêmicas.

Neste sentido, com o propósito de contribuir com a excelência em gestão, de forma estratégica, o problema de pesquisa contempla a seguinte questão: De que forma a abordagem de sustentabilidade ambiental durante a gestão do ciclo de vida dos ativos de TIC da UFMS pode ser aprimorada para estar condizente com as melhores práticas da área?

## **1.2 OBJETIVOS**

A partir das considerações colocadas aqui, são estabelecidos os objetivos para a realização do trabalho proposto.

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Elaborar propostas de melhoria da sustentabilidade ambiental na gestão do ciclo de vida de *notebooks* e *desktops* da UFMS com legislações e melhores práticas desenvolvidas na área.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Para alcançar o objetivo geral proposto, conforme a problematização, propõe-se os seguintes objetivos específicos:

1. Verificar as melhores práticas no tocante à sustentabilidade ambiental para a gestão de ativos de TIC, especificamente no tocante a *notebooks* e *desktops*;
2. Elaborar um instrumento de melhores práticas de gestão de ativos de TIC correlacionada com a sustentabilidade ambiental;
3. Identificar os objetivos estratégicos e as respectivas metas estabelecidas pela universidade alvo de investigação com relação à sustentabilidade ambiental;
4. Verificar os aspectos de sustentabilidade ambiental abordados em cada fase do ciclo de vida dos *notebooks* e *desktops* da UFMS;
5. Explicitar, para cada fase do ciclo de vida dos *notebooks* e *desktops*, a aderência às melhores práticas;
6. Propor melhorias para os processos da gestão de ativos de TIC no tocante à sustentabilidade ambiental.

### 1.3 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA

De acordo com a empresa *Gartner* (2021), o consumo de computadores tem aumentado ano a ano nas últimas duas décadas, e a pandemia do novo coronavírus também foi um fator crucial para o crescimento das vendas de *desktops* e *notebooks* devido às regras de isolamento social. Porém, Tanaue et al. (2015) lembram que quanto maior o consumo de novos produtos eletrônicos, maior será o descarte de equipamentos antigos e inservíveis e o acúmulo de substâncias tóxicas, causando contaminações das mais diversas formas ao meio ambiente se não tratada de maneira adequada.

Fuller et al. (2022) relataram em seu estudo que nos últimos vinte anos a poluição moderna do ar e da água por elementos químicos tóxicos aumentaram em 66% as causas de mortes em todo o mundo. Somente em 2019, a poluição causou o óbito prematuro de 9 milhões de pessoas, sendo 6,7 milhões de mortes pela poluição do ar e 1,8 milhões de mortes pela água, principalmente por envenenamento do chumbo (FULLER et al., 2022).

Ainda segundo Fuller et al. (2022), poucos países têm realizado práticas de combate para lidar com este vultoso problema de saúde pública, onde países desenvolvidos têm realizado investimentos para o controle de seus principais meios de poluição, enquanto que países de baixa e média renda - que possuem mais de 90% de causas de morte relacionadas à poluição moderna -, possuem planejamento limitado em suas políticas públicas para o controle dessas contaminações. Como apresentado no estudo de Asante, Amoyaw-Osei e Agusa (2019), em que se realizou uma pesquisa sobre o acúmulo do lixo eletrônico no continente africano, em que se demonstrou que poucos países da África estão empenhados em gerenciar de forma adequada os resíduos eletrônicos descartados, onde há falta de infraestrutura para comportar os equipamentos eletrônicos, baixo investimento na educação ambiental e no desenvolvimento sustentável.

Não se pode deixar de mencionar, também, que a poluição está intrinsecamente relacionada com as mudanças climáticas e a perda da biodiversidade (FULLER et al., 2022), em que o primeiro está ligado ao aquecimento global, principalmente pela produção de energia, o que elevou em 1,1 grau Celsius a temperatura do globo desde o século 19, e que poderá alcançar 1,5 grau Celsius entre 2030 e 2052 se não forem tomadas medidas drásticas para a redução do aquecimento global; e o segundo, em consequência do aquecimento, que resultará em secas severas e o desaparecimento de animais e plantas nas áreas terrestres, e nos mares, a

redução da massa dos recifes de coral, o que prejudicará o ambiente marítimo (CAVALCANTI E LACERDA, 2022).

Ainda em abordagem sobre a análise da produção de energia elétrica e o aumento da temperatura terrestre, faz-se necessário aludir também sobre o consumo energético dos equipamentos computacionais, foco deste estudo. De acordo com a Procel (2006), um computador *desktop* completo (gabinete e monitor) consome em média 23,28 kWh de energia elétrica durante 8 horas diárias de uso por mês, o que representa um consumo anual aproximado de 276 kWh e a emissão de 3,45 Kg de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), conforme apresentado pela calculadora disponível em Sosma (2021). Enquanto que um *notebook* apresenta um consumo de 4,8 kWh no mesmo período de uso do *desktop*, com consumo anual aproximado de 60 kWh de energia elétrica (PROCEL, 2006) e a emissão de 0,75 Kg de CO<sub>2</sub> (SOSMA, 2021). Portanto, faz-se necessário o aprimoramento de conhecimentos ambientalmente sustentáveis na gestão de ativos TIC, por meio do ensino e pesquisa, principalmente nas IES - onde há a formação e qualificação de futuros profissionais -, é que se poderá colocar em prática os conhecimentos adquiridos, o que contribuirá com a preservação do meio ambiente e dos recursos naturais limitados do planeta, e também, proporcionará melhor qualidade de vida para as gerações atuais e futuras.

Neste sentido, o presente estudo propõe contribuir com os avanços no campo de conhecimento das áreas tecnológica e ambiental, por meio de um estudo empírico, que realizará a verificação da sustentabilidade ambiental na gestão de ativos de TIC em uma universidade pública brasileira que recebe regularmente auditorias de órgãos de controle interno do Governo Federal, a exemplo, a Controladoria Geral da União (CGU). Ademais, prestar suporte para esta e outras IES que necessitem de ampliação da visão estratégica para a gestão de ativos de TIC com a utilização de práticas ambientalmente sustentáveis, colaborando em paralelo com o fortalecimento da gestão universitária e o desenvolvimento sustentável da sociedade.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO-EMPÍRICO

Os textos a seguir compreendem raciocínios que vão de conceituação geral, passando por conceituações específicas sobre pontos relevantes do tema aqui pesquisado. Justamente pontos que compõem a ideia contida no título que revela o que aqui se expõe, a partir de todas as decisões de pesquisa e metodologia.

Inicia-se o capítulo abordando sobre a sustentabilidade ambiental nas universidades, em que serão apresentados por meio de uma visão ampla, estudos sobre práticas de gestão ambiental nas organizações, demonstrando como a sustentabilidade ambiental está sendo tratada nos mais variados ambientes organizacionais. Realiza-se a aproximação ao tema proposto, expondo estudos de práticas de gestão ambiental implementadas nas Instituições de Ensino Superior e a apresentação do *UI GreenMetric World University Rankings*, ferramenta de mensuração do nível de implementação de sustentabilidade e gestão ambiental nas IES em todo o mundo.

Chega-se então ao cerne do trabalho, onde será apresentada a base teórica da gestão e o ciclo de vida dos ativos de TIC, representadas pela aquisição, manutenção e realocação e descarte. Culminando no principal ponto, a apresentação de estudos relevantes sobre a gestão de ativos de TIC em conexão com a sustentabilidade ambiental.

### 2.1 SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NAS UNIVERSIDADES

Nesta seção serão abordados estudos que demonstraram práticas de gestão ambiental nas organizações e nas Instituições de Ensino Superior, e apresentar o ranking mundial de universidades aderentes a sustentabilidade ambiental conhecida como *UI GreenMetric World University Rankings*.

#### 2.1.1 Práticas de Gestão Ambiental nas Organizações

Para contribuir com a vertente ambiental da sustentabilidade, organizações têm realizado práticas de gestão no sentido de mitigar os riscos ambientais, expressas em pesquisas científicas (a exemplo de WALKER; REDMOND; WANG, 2008; COLARES; MATIAS, 2014; MUÑOZ-VILLAMIZAR et al., 2018; PINTO et al., 2018; MACHADO et al., 2021).

Inicia-se a abordagem do assunto por Walker, Redmond e Wang (2008), que realizaram um estudo sobre a implantação das práticas de gestão ambiental de resíduos para pequenas empresas de uma área industrial na região metropolitana de Perth, na Austrália. A pesquisa durou 18 meses, e contou com a participação efetiva de 120 microempresas e especialistas da área ambiental. O estudo objetivou a implantação de um programa estratégico de gestão de resíduos em cada empresa, por meio de análise de impacto, descrição dos resultados na pós-implantação e discussão das alterações ocorridas entre as fases de pré e pós-implantação das práticas de gestão ambiental.

O foco do programa foi gerar melhorias para as empresas nas questões ambientais e disseminar conhecimento de técnicas de gestão de resíduos. A implantação deste programa nas empresas gerou diversos impactos positivos, como o aumento do interesse das entidades pelos problemas ambientais; geração de conhecimento nas práticas da gestão de resíduos; aumento no percentual de reciclagem; e conscientização da responsabilidade ambiental para as organizações.

O estudo de Walker, Redmond e Wang (2008) demonstrou que por meio de apoio, conscientização e educação, as pequenas empresas estarão aptas a lidar com as questões ambientais, dado que a aquisição de conhecimento a longo prazo auxiliará na minimização dos danos causados ao meio ambiente pelas microempresas.

Em outra pesquisa sobre sustentabilidade ambiental nas organizações, Colares e Matias (2014) propuseram um estudo com o objetivo de verificar as práticas de gestão ambiental das empresas brasileiras mineiras de médio e grande porte que possuem potencial para alcançar a ecoeficiência, sendo que esta pode ser entendida como “um sistema que atinge alta produtividade, com bons níveis de qualidade, dispondo de menores recursos financeiros, com um decrescente volume de geração de resíduos” (VIRIATO; DE MOURA, 2011, p. 306). A pesquisa envolveu 32 empresas de Belo Horizonte (MG) das mais diversas áreas - Materiais básicos, Construção e transporte, Consumo cíclico e não cíclico, Utilidade Pública e Bens industriais -, que apresentaram grande potencialidade de gerar resíduos.

A pesquisa utilizou questionários contendo perguntas sobre características da empresa, conhecimento das legislações ambientais brasileiras e práticas de gestão ambiental. A Tabela 1 apresenta a amostra dos resultados obtidos por Colares e Matias (2014) sobre as práticas de gestão ambiental nas empresas mineiras. Destaca-se que 75% das empresas possuem um plano de gestão de resíduos e 65,6% elaboram indicadores ambientais.

**Tabela 1** – Informações sobre práticas de gestão ambiental das empresas da amostra

INFORMAÇÕES SOBRE PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL	Sim		Não	
	Quantidade	%	Quantidade	%
... possui manual de práticas ambientais?	16	50,0	16	50,0
... possui um plano de gerenciamento dos resíduos?	24	75,0	8	25,0
... elabora indicadores ambientais?	21	65,6	11	34,4
...faz evidenciação ambiental?	20	62,5	12	37,5
... realiza a avaliação do ciclo de vida dos produtos?	11	34,4	21	65,6
... pesquisa sobre recursos mais sustentáveis (com menor impacto ambiental) a serem usados como insumos ou matéria-prima na atividade industrial?	17	53,1	15	46,9
... realiza pesquisa e desenvolvimento de tecnologias limpas (sustentáveis – com menor impacto ambiental)?	17	53,1	15	46,9
... pratica benchmarking ambiental como fornecimento de informações estratégicas para a administração?	10	31,2	22	68,8
... elabora Estudos de Impactos Ambientais (EIA)?	15	46,8	17	53,2
... a empresa materializa tal estudo por meio da elaboração do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)?	14	43,7	18	56,3
... realiza auditoria ambiental interna?	19	59,4	13	40,6
... realiza auditoria ambiental externa?	13	40,6	19	59,4
... utiliza algum modelo de gestão ambiental formalizado pela diretoria e conhecido pelos empregados?	17	53,1	15	46,9
... possui alguma certificação das normas da série ISO 14.000?	10	31,2	22	68,8
<b>MÉDIA</b>	<b>16</b>	<b>50</b>	<b>16</b>	<b>50</b>

Fonte: Adaptado de Colares e Matias (2014)

O resultado do estudo também apontou as razões pelas quais as empresas são motivadas a praticar a gestão ambiental, sendo o item Obrigatoriedade imposta pela legislação ambiental, a principal motivação para que as empresas pratiquem a gestão ambiental (79%), os demais resultados são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2** – Razões para práticas de gestão ambiental

Razões para realizar as referidas práticas de gestão ambiental	Quantidade	%
Obrigatoriedade imposta pela legislação ambiental	22	79
Para obtenção/manutenção de certificação de Sistema de Gestão Ambiental	14	50
Para monitoramento do desempenho ambiental avaliando os pontos fortes e as oportunidades de melhoria com relação às metas ambientais	14	50
Para atender às demandas informacionais da administração	14	50
Para atender às demandas informacionais de investidores	8	29

Para atender às demandas informacionais de consumidores/clientes	12	43
Para atender às demandas informacionais de fornecedores	5	18
Para avaliar desempenho de gestores para atribuir critério de remuneração	7	25
Para melhorar a relação com a comunidade	15	54
Existência de sanções e penalidades	9	32
Outro(s) motivo(s)	6	21

Fonte: Adaptado de Colares e Matias (2014)

O estudo de Colares e Matias (2014) indicou que as empresas possuem um bom conhecimento sobre as legislações ambientais brasileiras, sendo que a Lei 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos apareceu como a mais conhecida entre as leis, seguida pela Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/1981), conforme demonstrados na Tabela 3.

**Tabela 3** – Conhecimento das principais legislações ambientais brasileiras

Legislação	Frequência (%)
Lei 6.938/1981 (Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente)	25
Lei 9.605/1998 (Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências)	21
Lei 12.305/2010 (Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos)	26
Resolução CONAMA 001/1986 (Dispõe sobre critérios básicos para avaliação de impactos ambiental)	19
Resolução CONAMA 237/1997 (Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente)	21
Resolução CONAMA 275/2001 (Estabelece o Código das Cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva)	24
Resolução CONAMA 313/2002 (Dispõe sobre o Inventário Nacional dos Resíduos Sólidos)	20
Lei Estadual 10.627/1992 e alterações através das Leis Estaduais 15.017/2004 e 17.039/2007 (Dispõem sobre a realização de auditorias ambientais periódicas)	16
Não conhece nenhuma das legislações anteriormente citadas	3

Fonte: Adaptado de Colares e Matias (2014)

Os autores concluíram que o objetivo proposto foi atingido, e as empresas mineiras de médio e grande porte que praticam a gestão ambiental alcançarão em um curto espaço de tempo a ecoeficiência (COLARES; MATIAS, 2014).

Em continuidade aos estudos que apresentam práticas de gestão ambiental desenvolvidas nas organizações, Muñoz-Villamizar et al. (2018) relataram que as indústrias de

manufatura têm contribuído significativamente para a economia mundial, entretanto são responsáveis por 38% das emissões de CO<sub>2</sub> na atmosfera da Terra, o que impacta negativamente as mudanças climáticas do planeta. Diante deste panorama, os autores objetivaram pesquisar sobre as práticas de gestão ambiental ocorridas nessas organizações por meio da realização de entrevistas semiestruturadas, visita às empresas, observação direta e pesquisas em sítios de 58 empresas mais bem-conceituadas nas diversas áreas da manufatura do país Basco, localizado ao norte da Espanha. Como resultado, os autores classificaram as práticas de gestão ambiental das empresas em três níveis: operacional, tático e estratégico, consoante Tabela 4.

**Tabela 4** – Nível de Práticas de gestão Ambiental nas empresas

<b>Prática de gestão ambiental</b>	<b>Aplica</b>	<b>Não aplica</b>
Operacional	84%	16%
Tático	33%	67%
Estratégico	5%	95%

Fonte: Adaptado de Muñoz-Villamizar et al. (2018)

De acordo com os autores, cerca de 85% das empresas aplicaram alguma prática de gestão ambiental, porém 84% das empresas utilizaram práticas de nível operacional, ou seja, usaram uma abordagem de “fim de linha”; outras 33% desenvolveram práticas em nível tático; e apenas 5% utilizaram práticas de nível estratégico. O estudo apontou também as práticas ambientais desenvolvidas nas empresas de manufatura, conforme apresentado na Tabela 5.

**Tabela 5** – Contagem de práticas ambientais nas empresas avaliadas

<b>Práticas ambientais</b>	<b>Qtde de empresas</b>
Certificação ambiental	16
Contabilidade ambiental	15
Reciclagem	12
Consumo interno	11
Gerenciamento do lixo	9
Iniciativas ambientais	7
Redução do lixo	7
Conservação de energia	3
Inovação e desenvolvimento de produtos	3
Programa ambiental para funcionários	2
Substituição de material	2
Terceirização	2
Auditoria ambiental de fornecedores	2
Criação de um mercado para produtos residuais	1
Eco-design	1
Missão ambiental	1

Fonte: Adaptado de Muñoz-Villamizar et al. (2018)

Os dados da Tabela 5 demonstraram que 28% das empresas estão preocupadas com a certificação ambiental, sendo a certificação ISO 14001 a mais empregada pelas empresas. A contabilidade ambiental foi a segunda mais importante prática desenvolvida nas empresas (26%), pois é fundamental que as organizações tenham o monitoramento dos indicadores-chave de desempenho por meio de sistemas de mensuração avaliadas por toda a empresa. E a terceira mais importante prática aplicada nas empresas com 21% foi a reciclagem.

Muñoz-Villamizar et al. (2018) concluíram que a maximização do lucro é o objetivo prioritário das empresas, porém o investimento em novas metodologias trará um maior desempenho para as empresas de manufatura por meio dos efeitos praticados pela gestão ambiental.

Em outro estudo sobre sustentabilidade ambiental nas organizações, Pinto et al. (2018) realizaram uma pesquisa bibliográfica das práticas de gestão ambiental na indústria, desenvolvidas nos países que compõem o BRICS: Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul. Os autores justificaram a pesquisa devido ao crescimento econômico e populacional desses países, que podem apresentar impactos ao meio ambiente. Portanto, o objetivo do estudo foi identificar e analisar as práticas de gestão ambiental aplicada nas indústrias dos países que formam o BRICS.

De acordo com os resultados de Pinto et al. (2018), verificou-se que a China implementou com mais frequência as práticas de gestão de recursos hídricos, Parques Ecoindustriais, Gestão e reciclagem de equipamentos eletrônicos, Programas de gestão ambiental em toda a Cadeia de Abastecimento e Redução das emissões de Carbono. A Índia apresentou práticas de Gestão da Cadeia de Abastecimento Verde (*Green Supply Chain Management - GSCM*), Gestão de recursos Hídricos e ISO 14001. Em relação as práticas de gestão ambiental aplicadas nas indústrias brasileiras, estão a logística reversa vinculada à reciclagem, as políticas ambientais e a gestão de resíduos. Por fim, as indústrias da África do Sul apresentaram duas práticas: o Sistema alimentar sustentável e o Modelo de fogo de carbono acoplado, sendo este último responsável pelo estudo das mudanças climáticas influenciadas pela ocorrência de incêndios, e conseqüentemente, a emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera terrestre.

Os autores concluíram que o estudo alcançou o objetivo, analisar as práticas de gestão ambiental nas indústrias dos países que compõem o BRICS, em que se demonstrou que países como Brasil, China e Índia possuem uma maior preocupação com o meio ambiente e o desenvolvimento ambiental (PINTO et al., 2018).

Um importante aspecto a ser abordado nesta seara são as compras sustentáveis no âmbito das organizações públicas brasileiras. A exemplo disso, Machado et al. (2021), em seu

guia, observam que a contratação sustentável deixou de ser uma excepcionalidade e passou a consolidar-se como regra no cotidiano da Administração Pública, como o estabelecido pelo Decreto nº 7.746, de 05 de junho de 2012, Art. 4º, que descreve critérios e práticas sustentáveis para o processo de contratação pública sustentável:

- baixo impacto sobre recursos naturais como flora, fauna, ar, solo e água;
- preferência para materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local;
- maior eficiência na utilização de recursos naturais como água e energia;
- maior geração de empregos, preferencialmente com mão de obra local;
- maior vida útil e menor custo de manutenção do bem e da obra;
- uso de inovações que reduzam a pressão sobre recursos naturais;
- origem sustentável dos recursos naturais utilizados nos bens, nos serviços e nas obras;
- utilização de produtos florestais madeireiros e não madeireiros originários de manejo florestal sustentável ou de reflorestamento.

Machado et al. (2021) enfatizam que os critérios e práticas de sustentabilidade devem ocorrer em todas as fases da contratação do bem ou serviço na Administração Pública, que consiste no planejamento, execução, finalização do contrato e gestão dos resíduos.

Ainda em seu guia, os autores apresentam também as principais legislações instituídas para as contratações públicas sustentáveis (Quadro 1), imprescindível aos agentes públicos.

**Quadro 1** – Principais legislações para a contratação sustentável

<b>Legislação</b>
Constituição da República Federativa do Brasil – art. 170 e art. 225
Lei nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente
Lei nº 12.187/2009 – Política Nacional de Mudança do Clima
Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos
Lei nº 12.349/2010 – Alterou o artigo 3º da Lei nº 8.666/93
Lei nº 14.133/2021 – Lei de Licitações e Contratos Administrativos
Decreto nº 10.024/2019 – Regulamenta o pregão eletrônico
Lei nº 13.146, de 2015 - Estatuto da Pessoa com Deficiência
Decreto nº 2.783/1998 – Proíbe entidades do governo federal de comprar produtos ou equipamentos contendo substâncias degradadoras da camada de ozônio
Decreto nº 7.746/2012 – Regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666/93
Decreto nº 5.940/2006 – Coleta Seletiva Solidária na Administração Pública Federal
Instrução Normativa SLTI/MPOG nº 01, de 19/01/2010 – Dispõe sobre critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela administração direta, autárquica e funcional

Instrução Normativa SLTI/MPOG nº 10, de 12/11/2012 – Estabelece regras para elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável de que trata o art. 16, do Decreto nº 7.746, de 5 de junho de 2012, e dá outras providências
Instrução Normativa SEGES/MPDG nº 5, de 2017 – Dispõe sobre regras e diretrizes do procedimento de contratação de serviços sob o regime de execução indireta no âmbito da Administração Pública Federal
Instrução Normativa SGD/ME nº 1, de 4 de abril de 2019 - Dispõe sobre o processo de contratação de soluções de Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC pelos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação - SISP do Poder Executivo Federal

Fonte: Elaborado a partir de Machado et al. (2021)

Dessa forma, os estudos demonstraram que há uma preocupação com questões pertinentes à sustentabilidade ambiental nas organizações, em que se apontou as práticas desenvolvidas para reduzir o impacto ao meio ambiente, e apresentou-se as principais legislações brasileiras vigentes ao desenvolvimento sustentável para organizações públicas ou privadas.

Na próxima seção serão apresentados estudos sobre gestão e práticas ambientais nas Instituições de Ensino Superior.

### 2.1.2 Práticas de Gestão Ambiental nas Instituições de Ensino Superior

O Desenvolvimento Sustentável é um assunto tratado em diferentes camadas e setores da sociedade e acaba por envolver especificamente o setor da educação, o que destaca as Instituições de Ensino Superior (FRAGA et al., 2011). Segundo o mesmo autor, há grande responsabilidade direcionada às universidades, pois é por meio destas que se tem acesso ao conhecimento produzido pela sociedade nas diferentes áreas.

Tauchen (2007) observa a existência de duas correntes de pensamento sobre o papel das IES quanto à sustentabilidade ambiental. O primeiro voltado ao suporte teórico e qualificado sobre as questões ambientais para os egressos, e o segundo verificam-se as práticas sustentáveis de algumas IES implementando um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) na administração universitária, o que representaria ações práticas de gestão sustentável para a sociedade.

Tauchen (2006), em uma obra anterior, menciona que as IES assumem um papel destacado no desenvolvimento tecnológico, na qualificação de estudantes e na disseminação de informações e conhecimentos, e que tudo isso deve ser utilizado para a construção de uma sociedade mais justa e sustentável. Compreende-se que para o alcance dos objetivos aí presentes, é imprescindível que as organizações percebam e foquem em projetos ligados às práticas sustentáveis, tanto a partir da conscientização até as ações de ordem prática, como o adequado reemprego de materiais dispensados em um departamento, quanto ao correto descarte

sem riscos para a saúde humana e o meio ambiente. Nestas ações de prevenção ou prática, deve haver o engajamento de todos, sejam técnicos-administrativos, docentes ou discentes, mesmo que seja apenas para a conscientização, quando não for possível as ações práticas.

Cabe ressaltar também, que as instituições de ensino superior, para além das práticas de gestão ambiental, conforme Tauchen (2007), contribuem sobremaneira com a conscientização ambiental de seus estudantes e partícipes de projetos que os envolvem, que pode ser traduzida em ações práticas nas organizações de maneira geral a posteriori. Ordaz et al. (2021), nesta seara, relataram um estudo de caso ocorrido no Mestrado de Desenvolvimento de Energia Sustentável (SEDV), da Universidade de Calgary no Canadá. A pós-graduação oferecia atividades educacionais onde alunos voluntários do SEDV poderiam participar de um programa extracurricular informal denominado 4E (*Energy Efficiency Environmental Education*) oferecida por uma organização local sem fins lucrativos chamada *Nature's Ride through Art Society*. Um dos objetivos do estudo era analisar por meio de oficinas de educação ambiental, se tanto os alunos do SEDV que ministravam as residências e *workshops*, quanto os alunos do 4º ao 9º ano do ensino fundamental que participavam do evento, desenvolveriam qualidades de liderança em sustentabilidade ambiental. E o outro objetivo, verificar o impacto que a educação tem sobre a mudança da conscientização e comportamento em relação ao meio ambiente.

Para obtenção dos resultados deste estudo, foram realizadas diversas perguntas comportamentais baseadas na teoria do comportamento planejado e uma adaptação da estrutura de valores concorrentes para os alunos do SEDV, bem como as suas percepções sobre o nível de aprendizagem e atitudes dos alunos do ensino fundamental. Foi possível concluir que ambos, mestrados do SEDV e alunos do ensino fundamental, adquiriram maior conscientização e desenvolvimento de características de liderança em sustentabilidade ambiental por meio da participação em oficinas.

Algumas práticas de sustentabilidade ambiental podem ser percebidas em estudos no tocante às instituições de ensino superior. Os estudos a seguir trazem assuntos relacionados a segunda corrente abordada por Tauchen et al. (2007), onde as IES adotam práticas de sustentabilidade ambiental em seus campi universitários.

Iniciando a abordagem do assunto, Machado et al. (2013) relataram em seu estudo que a universidade é o local que deve oferecer a conscientização do meio ambiente para a sociedade e incentivar as práticas de gestão ambiental. Sendo assim, os autores propuseram identificar tais práticas desenvolvidas em 75 Instituições de Ensino Superior brasileiras.

Para auxiliar na elaboração das questões da pesquisa, foram mapeadas as práticas de gestão ambiental nas universidades (Quadro 2) por meio de pesquisa bibliométrica e consulta da Norma ISO 14001, que consiste em princípios de implementação para SGA.

**Quadro 2** – Práticas de gestão ambiental em universidades

Políticas de Gestão Ambiental
Guia de boas práticas de ações ambientais/ sustentáveis
Auditoria ambiental para indicar melhorias
Utilização de indicadores ambientais
Acompanhamento e análise da questão de sustentabilidade ambiental
Diagnóstico dos impactos significativos para o ambiente
Soluções baseadas no padrão ISO 14001
Criação de Departamento/área para Gestão Ambiental
Construções e reformas na instituição seguindo padrões de sustentabilidade
Cursos de formação de gestores ambientais
Treinamento e sensibilização da equipe de funcionários
Programas de conscientização ambiental voltado à população
Programas de conscientização ambiental voltado aos alunos
Inclusão no currículo de conteúdos sobre sustentabilidade ambiental
Desenvolvimento de projetos de pesquisa sobre sustentabilidade ambiental
Disseminação dos projetos ambientais desenvolvidos dentro da instituição
Parceria com outras universidades para desenvolver a questão ambiental
Organização de eventos sobre a questão ambiental
Disponibilização de alimentação orgânica
Controle de consumo e reuso de água
Controle de consumo de energia
Controle de efluentes
Controle de resíduos
Racionalização do uso de combustíveis
Uso de combustíveis alternativos
Utilização de material reciclado (papel)
Programas de seleção do lixo
Critérios ambientais para fornecedores de materiais de consumo
Espaços verdes – controle da vegetação
Plano de ação para melhoria contínua da sustentabilidade ambiental

Fonte: Adaptado de Machado et al. (2013)

O questionário tratou também de questões ligadas à existência de SGA e de departamento de gestão ambiental nas instituições, além de verificar as motivações e os impedimentos para a prática da gestão ambiental nas universidades. A pesquisa demonstrou que 13 práticas de gestão ambiental foram as mais utilizadas em grande parte das IES

pesquisadas (Quadro 3). Foi constatado também, que as universidades que implantaram o SGA e instituíram um departamento de Gestão Ambiental, demonstraram níveis mais elevados de adoção das práticas de Gestão Ambiental.

**Quadro 3** – Práticas de gestão ambiental mais utilizadas pelas universidades

Políticas de Gestão Ambiental
Diagnóstico dos impactos significativos para o ambiente
Treinamento e sensibilização da equipe de funcionários
Programas de conscientização ambiental voltados à população
Programas de conscientização ambiental voltados aos alunos
Inclusão no currículo de conteúdos sobre sustentabilidade ambiental
Desenvolvimento de projetos de pesquisa sobre sustentabilidade ambiental
Disseminação dos projetos ambientais desenvolvidos dentro da instituição
Organização de eventos sobre a questão ambiental
Utilização de material reciclado
Programas de reciclagem
Espaços verdes – controle da vegetação
Plano de ação para melhoria contínua da sustentabilidade ambiental

Fonte: Adaptado de Machado et al. (2013)

Os resultados do estudo de Machado et al. (2013), indicaram que a maioria das universidades apresentaram a preocupação com o meio ambiente e com a conscientização da sociedade por meio de projetos ambientais, sendo estes, os fatores motivacionais para a implementação de práticas de gestão ambiental. E como principais barreiras encontradas estão a falta de recursos humanos e financeiros, dificuldade de conscientização dos envolvidos e ausência de interesse da própria instituição. Os autores concluíram que o estudo contribuiu significativamente para a visualização do panorama das práticas de gestão ambiental desenvolvidas nas IES brasileiras.

Dando continuidade sobre a temática de sustentabilidade ambiental nas IES, Araújo, Santana de Freitas e Guimarães Rocha (2017) objetivam identificar práticas de gestão ambiental desenvolvidas em uma universidade da região do Nordeste, composta por sete campi, entre os anos de 2015-2016. O estudo foi baseado nos seis eixos temáticos do Programa Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P): Recursos Naturais e Bens Públicos, Resíduos, Construções, Compras, Sensibilização e Qualidade de Vida no Trabalho. Para cada eixo temático foram utilizados diversos indicadores de sustentabilidade socioambiental, que totalizaram 49 indicadores relacionados a água, energia, transportes, materiais, resíduos, espaço físico e qualidade de vida nos campi.

De acordo com os resultados do estudo, o Quadro 4 informa as práticas de gestão ambiental identificadas nos sete campi:

**Quadro 4** – Práticas de gestão ambiental desenvolvidas nos 7 campi

<b>Eixo Temático</b>	<b>Tema</b>	<b>Práticas de Gestão Ambiental desenvolvidas nos 7 campi</b>
Eixo 1	Uso racional dos recursos naturais e bens públicos	- Utilização de fotocélulas para o controle da iluminação externa. - Captação da água das chuvas, uso de hidrômetros individuais, substituição de torneiras e equipamentos hidráulicos mais eficientes. - Redução do consumo de papel e copo descartável. - Frota de carros utilizando a tecnologia Flex.
Eixo 2	Gestão de resíduos	- Coleta seletiva. - Destinação de recicláveis as cooperativas.
Eixo 3	Construções	- Práticas de ações que valorizem a iluminação, ventilação natural e a acessibilidade. - Uso de materiais recicláveis.
Eixo 4	Compras e contratações	- Fornecedores e prestadores de serviços comprometidos com práticas sustentáveis. - Combate ao desperdício.
Eixo 5	Sensibilização	- Incentivo aos servidores por meio de campanhas ou mesmo cursos de capacitação voltados à sustentabilidade
Eixo 6	Qualidade de vida no trabalho	- Promoção de programas de saúde e acessibilidade das instalações.

Fonte: Elaborado a partir de Araújo, Santana de Freitas e Guimarães Rocha (2017)

Araújo, Santana de Freitas e Guimarães Rocha (2017) puderam identificar também as ações que não foram praticadas por nenhuns campi, como: substituição de lâmpadas e equipamentos eletrônicos mais eficientes, descarte adequado dos resíduos da saúde, contratação de empresas coletoras de resíduos perigosos, opção pela compra de materiais duráveis, nomeação de comissões internas de prevenção de acidentes e a formação de brigadas de incêndio. Os autores concluíram que a universidade pesquisada vem desenvolvendo algumas práticas de gestão ambiental, entretanto é necessário que haja integração das ações sustentáveis em todos os campi, e principalmente, a definição de uma política ambiental de sustentabilidade para a instituição.

Em mais um estudo sobre sustentabilidade ambiental nas IES, Pinheiro et al. (2019) abordaram sobre a gestão ambiental na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), localizada em Belém, com o objetivo de identificar as práticas de gestão ambiental desenvolvidas pela instituição e propor novas ações relacionadas ao desenvolvimento sustentável que ainda não foram empregadas pela universidade. Os autores identificaram práticas ambientais em andamento na UFRA, como: promoção da educação ambiental; coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis; utilização de lâmpadas e equipamentos de baixo consumo de energia; preservação e manutenção das áreas verdes; ventilação e iluminação natural; cultivo de horta e mudários. A pesquisa contribuiu para um diagnóstico preciso sobre

a gestão ambiental da UFRA, e as ações propostas poderão trazer resultados positivos no tocante a sustentabilidade ambiental da instituição.

Em outro estudo sobre práticas de sustentabilidade ambiental nas IES, Salgueiro-Puerta et al. (2019) trazem um importante estudo na Universidade de Lome, no Togo. Os pesquisadores a campo identificaram que esta instituição possuía os mesmos problemas de gestão de resíduos encontrados nas cidades, como despejos de resíduos sem qualquer controle ou gestão. Assim, foi proposta a realização de um estudo para identificar os indicadores de resíduos despejados de forma irregular no campus da universidade, e por meio do modelo da economia circular, reduzir o volume descartado transformando-o em recursos.

Os dados apresentados por Salgueiro-Puerta et al. (2019) apontaram que a maior parte dos resíduos descartados (59,5%) poderiam ser utilizados como compostagem; a utilização do biogás substituiria 27% da energia utilizada pela instituição; todo plástico descartado poderia ser vendido, o que resultaria em ganhos econômicos para a universidade; e por fim, as borrachas encontradas nos pneus velhos teriam utilidade na pavimentação das ruas no campus.

De acordo com os autores, os indicadores sustentáveis utilizaram o modelo da economia circular que expôs diversos benefícios para a universidade, como: melhora na gestão do campus que beneficiou as condições ambientais e sanitárias, e evitou a formação de lixões; criação de projetos de pesquisa para a reciclagem de resíduos; incentivo da sustentabilidade ambiental e aumento da conscientização ambiental na comunidade universitária. Pode-se observar que este estudo auxiliará a gestão de resíduos de diversas regiões que passam por problemas semelhantes (SALGUEIRO-PUERTA et al., 2019).

E por fim, apresenta-se os estudos de Gomera et al. (2021) que apresentaram o desenvolvimento de uma ferramenta para melhoria e certificação da sustentabilidade ambiental no ambiente universitário, denominado *Trébol*, em uma universidade de Córdoba identificada pelo nome UCO, na Espanha. O estudo foi desenvolvido nos anos letivos de 2013/14 e 2019/2020 com a participação de 16.079 alunos das mais diversas áreas e 2.745 funcionários.

Após um árduo trabalho de desenvolvimento do programa *Trébol*, o que inclui consultas a especialistas e estudo das principais medidas ambientais realizadas pelo UCO nos últimos 20 anos, chegou-se ao modelo considerado ideal para a certificação e boas práticas em sustentabilidade ambiental para a universidade. O produto final constitui-se de 100 processos de boas práticas ambientais divididos em diversas categorias com 4 níveis de complexidade (Tabela 6).

**Tabela 6** – Distribuição dos itens no Programa Trébol por nível e categoria

Categoria	Nível				Nº Itens/ Categoria
	1	2	3	4	
Geral	8	4	4	3	19
Energia	4	4	2	3	13
Lixo	4	2	1	1	8
Consumo	5	5	2	1	13
Transporte	3	2	1	1	7
Compras	3	2	1	2	8
Laboratório	3	2	2	2	9
Ensino	2	3	2	1	8
Participação	5	5	3	2	15
<b>Nº Itens/ Nível</b>	<b>37</b>	<b>29</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

Fonte: Adaptado de Gomera et al. (2021)

De acordo com Gomera et al. (2021), o programa *Trébol* possibilitou que o comprometimento ambiental fosse colocado em prática na universidade UCO por meio de melhorias sistematizadas e organizadas. O modelo proposto também funcionou como um potencial recurso educacional, que aumentou a consciência ambiental, e também, estimulou o interesse de várias universidades em utilizar o programa ao seu contexto próprio.

Apresentados alguns estudos que trataram das duas correntes de pensamentos apresentados por Tauchen (2007) sobre o papel da universidade em disseminar conceitos e práticas para a sustentabilidade ambiental, reconhecendo que a universidade é o ambiente propício à promoção do desenvolvimento sustentável, surgiu em 2010, como uma iniciativa da Universidade da Indonésia, o *UI GreenMetric World University Rankings*, um sistema *online* e aberto que disponibiliza um *ranking* mundial de universidades onde realiza-se uma comparação dos esforços produzidos na área da sustentabilidade ambiental nessas instituições (PERCHINUNNO; CAZZOLLE, 2020; UI GREEN METRIC, 2021).

Atualmente o *UI GreenMetric World University Rankings* conta com a participação de 912 universidades de 84 países do mundo, e utiliza um conjunto de critérios e metodologias baseado em indicadores-chave (UI GREEN METRIC, 2021). Ainda de acordo com o autor, a ferramenta de avaliação de desempenho possui 51 indicadores e 6 critérios, sendo este último definido pelos seguintes parâmetros: Configuração e Infraestrutura (SI), Energia e Mudanças Climáticas (EC), Resíduos (WS), Água (WR), Transporte (TR) e Educação e Pesquisa (ED); os critérios foram definidos baseado no que as universidades consideram mais importante sobre os aspectos sustentáveis.

De acordo com a Quadro 5, o critério de Energia e Mudanças Climáticas são os que apresentam maior peso (21%); seguido de Resíduos, Transporte, e Educação e Pesquisa, ambos com 18%; Configuração e Infraestrutura (15%); e por fim, a Água com 10%.

**Quadro 5** – Lista de critério com pesos individuais e indicadores

<b>Critério e peso</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Configuração e Infraestrutura (SI) (15%)</b>	A proporção da área de espaço aberto em relação à área total
	Área total no campus coberta por vegetação florestal
	Área total no campus coberta por vegetação plantada
	Área total do campus para absorção de água além da floresta e vegetação plantada
	A área de espaço aberto total dividida pela população total do campus
	Porcentagem do orçamento da universidade para esforços de sustentabilidade
	Porcentagem das atividades de operação e manutenção do edifício durante a pandemia de Covid-19
	Instalações do campus para deficientes, necessidades especiais e / ou cuidados maternos
	Segurança e instalações de proteção
	Instalações de infraestrutura de saúde para o bem-estar de estudantes, acadêmicos e funcionários administrativos
	Conservação: plantas, animais e vida selvagem, recursos genéticos para alimentos e agricultura garantidos em instalações de conservação de médio ou longo prazo
<b>Energia e Mudanças Climáticas (CE) (21%)</b>	Uso de aparelhos com eficiência energética
	Implementação de edifício inteligente
	Número de fontes de energia renováveis no campus
	Uso total de eletricidade dividido pela população total do campus (kWh por pessoa)
	A proporção da produção de energia renovável dividida pelo uso total de energia por ano
	Elementos de implementação de edifícios verdes refletidos em todas as políticas de construção e renovação
	Programa de redução de emissões de gases de efeito estufa
	Pegada de carbono total dividida pela população total do campus (toneladas métricas por pessoa)
	Número de programas inovadores durante a pandemia covid-19
	Programa (s) universitário (s) de impacto sobre as mudanças climáticas
<b>Resíduos (WS) (18%)</b>	Programa de reciclagem de resíduos universitários
	Programa para reduzir o uso de papel e plástico no campus
	Tratamento de resíduos orgânicos
	Tratamento de resíduos inorgânicos
	Resíduos tóxicos manuseados
	Esgoto
<b>Água (WR) (10%)</b>	Implementação de programa de conservação de água
	Implementação do programa de reciclagem de água
	Uso de aparelhos com eficiência de água
	Consumo de água tratada
	Porcentagem de instalações adicionais para lavagem das mãos e saneamento durante a pandemia de Covid-19

<b>Transporte (TR) (18%)</b>	O número total de veículos (carros e motocicletas) dividido pela população total do campus
	Serviço de transporte
	Política de veículos com emissão zero (ZEV) no campus
	O número total de Veículos com Emissão Zero (ZEV) dividido pela população total do campus
	Proporção da área de estacionamento terrestre para a área total do campus
	Programa para limitar ou diminuir a área de estacionamento no campus nos últimos 3 anos
	Número de iniciativas para diminuir os veículos particulares no campus
	Caminho de pedestres no campus
<b>Educação e Pesquisa (ED) (18%)</b>	A proporção de cursos de sustentabilidade em relação ao total de cursos / disciplinas
	A proporção do financiamento de pesquisa de sustentabilidade em relação ao financiamento total de pesquisa
	Número de publicações acadêmicas sobre sustentabilidade
	Número de eventos relacionados à sustentabilidade
	Número de organizações estudantis relacionadas à sustentabilidade
	Site de sustentabilidade administrado por universidade
	Relatório de Sustentabilidade
	Número de atividades culturais no campus
	Número de programas universitários para lidar com a pandemia de Covid-19
	Número de projetos de serviços comunitários de sustentabilidade organizados e / ou envolvendo alunos
	Número de startups relacionadas à sustentabilidade

Fonte: Adaptado de UI Green Metric (2021)

Inicia-se a análise dos critérios pela Energia e Mudanças Climáticas, considerados os de maior peso, os indicadores medem o uso da energia, produção de energia renovável, controle da eficiência energética da instituição, implementação de prédios verdes e inteligentes, controle de emissões de carbono, criação de programas inovadores durante a pandemia da Covid-19 e questões de mudanças climáticas.

No critério de Resíduos, os indicadores verificam se há tratamento, redução e reciclagem dos diversos resíduos descartados pela comunidade acadêmica. O critério de transporte possui uma visão mais quantitativa, em que se realiza o controle da frota de veículos da universidade, criação de política de transporte, incentivo a redução de veículos particulares e melhoria da infraestrutura do campus para caminhada. Este critério tem como objetivo incentivar a universidade participante a criar um ambiente mais saudável para alunos e funcionários da instituição.

Conforme UI Green Metric (2021), o critério de Educação e Pesquisa procura verificar se a universidade está preocupada em educar as novas gerações com as questões da sustentabilidade. O critério de Configuração e Infraestrutura inclui informações básicas da

política da universidade relacionada ao meio ambiente. Além de verificar se a instituição possui características do chamado *Green Campus*, possuindo espaço para a vegetação, preservação do meio ambiente e preocupação com o bem-estar da comunidade acadêmica (UI GREEN METRIC, 2021). Por fim, o critério Água, que avalia o consumo, tratamento, desperdício e reciclagem da água na instituição. Além da verificação de construções de espaço reservado para a lavagem das mãos durante à Covid-19.

Definidas as práticas de gestão ambiental nas universidades, na próxima seção será apresentada a gestão de ativos de TIC, considerada como um dos pilares basilares para o desenvolvimento do presente estudo.

## 2.2 GESTÃO DE ATIVOS DE TIC

Segundo a NBR 55000 “um ativo é um item, coisa ou entidade que tem valor potencial ou real para uma organização. O valor irá variar entre diferentes organizações e suas partes interessadas, e pode ser tangível ou intangível, financeiro ou não financeiro” (ABNT, 2014, p. 8). Para Vasconcelos (2005), os ativos na economia atual, significam valiosos patrimônios para uma organização, embora falte ainda adequar a estes as ferramentas e métodos adequados para geri-los.

No caso das universidades, o desenvolvimento do ensino superior se dá com a aplicação de recursos oriundos de impostos que se revertem em ativos que alavancarão o ensino, a pesquisa científica, a extensão e o cumprimento de necessidades administrativas. Melhorar a capacidade de formação e qualificação universitária passa pela citada aplicação, que resultará em desenvolvimento naqueles objetivos que justificam a existência da universidade, conforme Wang (2015).

Portanto, a Gestão de Ativos é a forma adequada de coordenar os ativos de uma organização, tendo em si a significação de uma mudança de era na administração empresarial, no tocante à excelência de negócios (ZAMPOLLI, 2019). A Gestão de Ativos contribui também nos processos de custos e recursos humanos (PEPUCHA et al., 2014), indo além dos limites de operações, para influenciar inclusive as estratégias negociais, conforme relatado por Jooste e Vlok (2015); Nel e Jooste (2016); Jung, Ray e Salkuti (2019), que demonstraram uma diversidade de inovações estratégias para a gestão de ativos nas organizações. Assim como o estudo proposto por Hodkiewicz (2015) que incentiva os administradores a desenvolverem

habilidades estratégicas para o gerenciamento dos ativos por meio de um jogo de tabuleiro chamado *Snakes and Ladders*.

Praticar a Gestão de Ativos com excelência, o que equivale dizer, respeitar as normas, significa incluir-se em um padrão internacional para obtenção de valores, como a implantação e utilização da Norma ISO 55000 em organizações, conforme abordado nos estudos de Nowakowski, Tubis e Werbińska-Wojciechowska (2017) e Vince (2020).

Para o gerenciamento adequado dos equipamentos de informática, cerne deste estudo, De Mesa et al. (2014) definem a gestão de ativos de TIC como uma série de ações negociais, com trato às finanças, contratos, inventário e suporte ao gerenciamento do ciclo de vida, além da tomada de decisões estratégicas para a TIC, observando que esta abarca todos os elementos do *software* e *hardware* no ambiente de negócios. Pesquisas relatam que o gerenciamento de inventário de TIC é um suporte para lidar com sistemas de maneira eficaz, com economia de tempo e dinheiro (DE MESA et al., 2014; FRIEDEL et al., 2014; OKTAVIA; RICHARD; WONGSO, 2015). Reyes (2015), ainda, propõe o gerenciamento de ativos de TIC como rastreador e configurador de dispositivos em um sistema de informações.

É possível afirmar que atualmente há grande volume de confiança na TIC, justamente devido à administração eficiente e eficaz que geralmente a envolve. Na subseção a seguir, serão descritos os *frameworks* de boas práticas para a gestão de ativos de TIC.

### **2.2.1 Frameworks de Boas Práticas para a Gestão de Ativos de TIC**

Segundo Matsumura (2015), o *framework* é um modelo que contém um conjunto de conceitos e práticas desenvolvido para resolver um problema em específico. Dentre os principais *frameworks* encontrados na literatura para a Gestão de Ativos de TIC estão: o COBIT, o ITIL, a ISO 55000 e a ISO/IEC 27002, que serão abordados a seguir.

Almeida (2017) conceitua o COBIT (*Controls Objectives for Information and related Technology*) como um *framework* de adoção internacional, elaborado e difundido pela associação internacional ISACA (*Information System Audit and Control*), que trata diretamente sobre os processos de governança e gestão de TIC.

De acordo com ISACA (2018), o COBIT na sua versão atual (2019) é fundamentado por seis princípios: prover valor para as partes interessadas, abordagem holística, sistema de governança dinâmico, governança distinta do gerenciamento, adaptar-se às necessidades da empresa e sistema de governança fim-a-fim.

O COBIT tem como missão, fornecer suporte necessário para a criação de valor nas organizações por meio da TIC, possibilitando a realização de benefícios, desenvolvimento dos níveis de risco e gerenciamento dos recursos de TIC (ISACA, 2012). Segundo ISACA (2018), o COBIT 2019 é composto por 40 processos de TIC, sendo o processo Gerenciar Ativos (BAI09) um referencial sobre o tema, cujo objetivo é contabilizar todos os ativos de TIC, com otimização de valores vindos desses ativos, destacando que é um dos pontos fortes do gerenciamento de ativos quanto ao seu ciclo de vida (Figura 1).

**Figura 1** – COBIT 2019 - Modelo de referência de processos



Fonte: adaptado de ISACA (2018)

Em abordagem a Norma ISO 55000, segundo Halasz e Ferraz (2016), em 2004 foi lançado a norma PAS 55 (*Publicly Available Specification on Asset Management*), uma especificação de gerenciamento de ativos físicos, por meio da iniciativa do *Institute of Asset Management* (IAM) e da *British Standards Institution* (BSI). Segundo Woodhouse (2014), com o fato do PAS 55 se tornar popular e demonstrar bons resultados na consulta junto às indústrias e organismos profissionais por todo o mundo, em 2009 se apresentou a sugestão de torná-lo padrão ISO em gerenciamento de ativos, o que resultou em aprovação, e o conjunto de padrões ISO 55000 desenvolvido nos últimos três anos passou a ser utilizado em 31 países.

Tavares e Gomes (2015) relataram que a ABRAMAN (Associação Brasileira de Manutenção) e a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), participaram do Fórum Global de associações do mundo todo para lançar uma ISO, o que ocorreu em 10 de janeiro de 2014, e grandes esforços resultaram na tradução em português e lançamento; logo após um mês criou-se então a ABNT NBR ISO 55000.

A ABNT NBR ISO 55000 compõe-se de 3 normas: a principal, com a visão geral, princípios e terminologias básicas em gestão de ativos; a ISO 55001, relacionada aos requisitos de certificação empresarial; e a ISO 55002, que dispõe de diretrizes de aplicação da ISO 55001 (TAVARES; GOMES, 2015). Conforme Solé e Da Silva (2016), para o atendimento da norma ABNT NBR ISO 55000, é necessária integração de fundamento da gestão e do sistema de ativos na Governança Corporativa, para que resultem em benefícios e oportunidades organizacionais com potencial de sustentabilidade em termos de longo prazo.

Em abordagem a outro *framework* para a gestão de ativos, a ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*), foi elaborada em 1989 pela CCTA (*Central Computer and Telecommunications Agency*) por meio de um pedido do governo britânico, com o propósito de garantir aos órgãos da administração pública inglesa máxima eficiência financeira dos seus recursos de TIC (DE CASTRO LOPES; ANDRÉ; DAS NEVES, 2010). Ainda de acordo com os autores, a ITIL mesmo sendo desenvolvida para atender aos órgãos de governo, passou a ser adotada mundialmente por qualquer organização pública ou privada.

Na década de 1990, a ITIL passou a ser reconhecida mundialmente como uma abordagem padronizada para o Gerenciamento dos Serviços de TIC (DE CASTRO LOPES; ANDRÉ; DAS NEVES, 2010). Segundo Magalhães e Pinheiro (2007), o Gerenciamento de Serviços de TIC constitui-se de uma ferramenta que proporciona geração de valor na área de TIC, atendendo as necessidades de uma organização. O Gerenciamento de Serviços de TIC auxilia na gestão adequada dos recursos de TIC, e conseqüentemente, excelência na entrega e atendimento dos serviços de TIC, produzindo um nível melhor de qualidade e confiança aos clientes e usuários que usufruem destes serviços.

De acordo com Magalhães e Pinheiro (2007), a ITIL provê suporte ao Gerenciamento de Serviços de TIC que reúne as melhores práticas de identificação dos seus processos e alinhamento dos serviços conforme as necessidades da organização, o qual proporciona a utilização qualitativa da infraestrutura de TIC em termos econômicos e estratégicos. Conforme observa-se Honda (2015), a ITIL trata-se de uma biblioteca constituída por uma série de processos que juntos formam o ciclo de vida do Gerenciamento de Serviços de TIC.

Na ITIL, a gestão de ativos é realizada pelo processo de Gerenciamento da Configuração e Ativos de Serviço (*Service Asset and Configuration Management*), encontrado na prática de Transição de Serviços, tendo como objetivo principal gerenciar todos os componentes e serviços da infraestrutura de uma organização, sejam lógicos ou físicos (OGC, 2007).

O processo de Gerenciamento da Configuração e Ativos de Serviços visa alcançar uma visão eficiente da infraestrutura de TIC na organização, assim, auxiliando em outros processos da ITIL, com necessidade de verificação de pontos específicos da infraestrutura. Observa-se que o Gerenciamento da Configuração não possui informação de implementação, apresenta apenas os objetivos e suas atividades (HONDA, 2015).

Por fim, aborda-se sobre a Norma ISO/IEC 27002, que embora seja uma referência mais direcionada a Segurança da Informação, apresenta modelos de processos para a gestão de ativos. Rios, De Almeida Teixeira Filho e Da Silva Rios (2017), ao observarem as normas da família ISO/IEC 27000, afirmam ser um conjunto normativo de regulação de segurança da informação para aplicação geral quanto às organizações.

A ISO/IEC 27002 pertencente à família ISO/IEC 27000; trata em sua oitava seção sobre controles e diretrizes para a gestão de ativos, devendo haver responsabilidade sobre os bens de uma organização (ABNT, 2013). Para que haja o cumprimento de seu objetivo, a NBR 27002 (ABNT, 2013) define quatro práticas a serem observadas: I) as organizações devem realizar a identificação e o controle de seus ativos por meio de um inventário atualizado e bem estruturado; II) cada um dos bens deve possuir um detentor de carga patrimonial; III) as regras de utilização das informações e dos ativos devem ser especificadas, documentadas e executadas; IV) os funcionários e membros externos que encerrarem suas atividades em uma organização devem devolver o ativo que está sob sua posse. Portanto, seguindo as orientações da ISO/IEC 27002, qualquer organização poderá realizar a gestão de ativos de forma centralizada, completa e segura.

Para que as organizações possam obter o máximo desempenho da gestão dos seus ativos de TIC, é importante a adoção de um *framework* que melhor se adeque ao seu contexto, norteando as tomadas de decisões estratégicas para o gerenciamento dos equipamentos de informática. A seguir será apresentado o ciclo de vida do ativo, aprofundando ainda mais o conhecimento sobre a gestão de ativos de TIC.

## **2.2.2 Fases do Ciclo de Vida do Ativo de TIC**

O conceito de ciclo de vida do ativo, passa pelo entendimento nos níveis inferiores de granularidade do ativo, os componentes físicos e a contribuição valorativa em um contexto de sistemas variam quanto ao tempo de vida. Conforme o *Institute of Asset Management* (2012), planejar o ciclo de vida dos ativos, seus custos e períodos de realização do valor devem existir para evitar curtos-prazos e falsas economias.

A seguir serão descritos conceitos, boas práticas e legislações pertinentes a cada fase do ciclo de vida do ativo de TIC: aquisição, manutenção e realocação e o descarte.

### 2.2.2.1 Aquisição

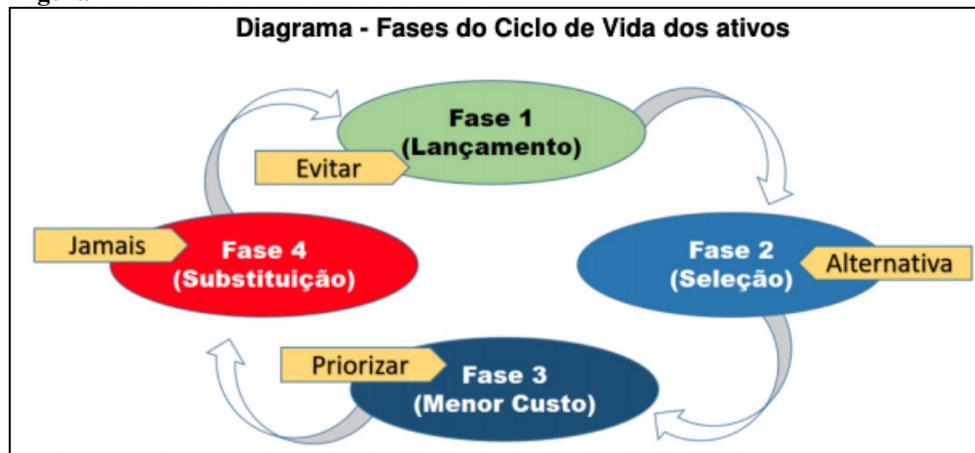
Etapa primordial, a aquisição no ciclo de vida de ativos físicos de TIC engloba escolha e compra dos equipamentos, com as devidas garantias de assistência, conforme necessário à extensão da vida útil, em que se menciona no Relatório de Avaliação da Governança e Gestão de Ativos de TIC do Ministério da Economia (BRASIL, 2019a).

Conforme a Intel IT (2012) é preciso compreender que adiar compras de material de TIC não é mais entendido inquestionavelmente como economia, há uma relação econômica a ser compreendida quanto ao tempo de aquisição, notando-se que, conforme mais novos os PCs, trazem mais oportunidades operacionais, e menor consumo de energia. Quanto à aquisição, ainda, há uma relação de boas práticas, colocadas a seguir, conforme fases.

A fase 1 é o lançamento (BRASIL, 2017b), em que ativos de TIC, devido ao recente lançamento, aparecem com maiores preços. Em se tratando de lançamento a concorrência ainda não foi atividade produtiva e a redução de opções provoca o encarecimento. Na fase 2, já há queda no custo e crescimento nos níveis de padronização, então, a estratégia de aquisição busca contemplar conforme inteligência de avaliação nas respostas potenciais, dentro dos menores custos (BRASIL, 2017b). E a fase 3, do Menor Custo, aponta para uma alta comoditização, onde se supõe cenário com menor custo de comercialização, nos diversos níveis, a partir da aquisição, suporte, etc. O que se deve ter sempre em vista (BRASIL, 2017b) são: capacidade e desempenho em relação ao máximo de vida útil prevista no determinado equipamento. Já a fase 4 se refere à substituição e é em seguida aquela de menor custo, representando a parte final do ciclo de vida de equipamentos de TIC, notando-se baixa comercialização e altos custos de manutenção. Todas essas fases levam ao raciocínio que é preciso se ter uma estratégia sempre pronta sobre economia (BRASIL, 2019a), conforme Figura 2, a partir da qual se poderá inferir

e planejar outras fases. Em que se recomenda aquisição prevalentemente nas fases 2 e 3, evitando-se a fase 4 e lançando mão da fase 1 somente em necessidades altamente justificadas.

**Figura 2** – Fases do ciclo de vida dos ativos



Fonte: Adaptado de Brasil (2019).

A garantia de especificações técnicas (BRASIL, 2017b) ajuda na aquisição adequada quanto eficiência e custos; não se pode jamais prescindir o conhecimento técnico específico, deve ser sempre buscado; a correta utilização não pode ser meramente inspirada em padrões de mercado. Observa-se que a aquisição de ativos de TIC requer previsão junto ao SISP, e deve ter a política de aquisição de ativos, com garantia e percentuais anuais (BRASIL, 2017b).

De acordo com o Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão - MPDG (BRASIL, 2017b), a aquisição parcelada dos ativos pode representar a decisão quanto as aquisições, que racionalizam o montante investido, busca-se uma renovação de 25% ao ano, com substituição integral dos ativos ao final de 4 anos, com manutenção em 100% dos equipamentos nos diferentes níveis de desempenho, observando-se que as aquisições de ativos de TIC devem ter garantia de funcionamento em sua vida útil por parte dos fornecedores. Na aquisição, os microcomputadores *desktop* devem ter a consideração de 4 anos de vida útil, e *notebooks* 3 anos, conforme a tecnologia atual e funcionamento garantido (BRASIL, 2017b).

Quanto às Legislações Aplicadas para as Contratações de Soluções de TIC, a base é o art. 37 da Constituição Federal/88 em seu inciso XXI (ARAÚJO, 2016). O citado artigo preconiza a aplicação dos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência. Também há atenção à igualdade de condições quanto a concorrência e atendimento às exigências técnicas. A Lei 8.666/93 vem dar regulamentação à situação expressada pelo citado art. 37, quanto ao aspecto de licitações e contratos, na Administração Pública (BRASIL, 1993); e a LEI 10.520/02 observa sobre a modalidade Pregão, quanto às licitações (BRASIL,

2002). A Legislação, a partir da Constituição Federal, com as devidas leis como a 8.666/93 e a 10.520/02 orienta de maneira legal o que deve ser feito quanto as normas, por isso é importante conhecer todos os documentos a partir das leis citadas, notando-se que a SGD/ME IN 01/2019<sup>1</sup> abrange os principais pontos a se observar nas contratações de soluções de TIC (BRASIL, 2019b).

#### 2.2.2.2 Manutenção e Realocação

Conforme Diaz Gonzalez (2018) o entendimento sobre manutenção evolui a cada ano, e não se trata mais de entendê-lo como mal necessário, e sim como via de geração de valor, que feita adequadamente gera melhor confiabilidade de ativos, aumenta e melhora a produção, contribui para segurança no ambiente de trabalho. Isso leva a uma preocupação empresarial em compreender e agir adequadamente, quanto à necessidade de manutenção nos ativos de TIC, pois isso implica em resultados satisfatórios.

É necessário observar que a evolução conceitual não evitou que haja ainda problemas, pressões que existiam no passado, quanto à disponibilidade e confiabilidade. Mesmo a globalização e consolidação de mudanças tecnológicas, não evitaram a repetição de determinados desafios que devem ser enfrentados, em que adequados padrões de manutenção e abordagens certas levem à eficiência funcional e melhor desempenho econômico. Desta forma é que Campbell, Jardine e Macglynn (2016) afirmam que os gerentes de manutenção e ativos físicos devem compreender a grandeza dos desafios, buscar e empreender soluções na redução de inatividade, de custos, trazendo segurança em relação ao meio ambiente, notando-se que há aprimoramento na capacidade de produção, a partir da excelência de manutenção.

Nota-se ainda que, conforme Campos (2012), alcançar excelência em manutenção implica em planejamento adequado quanto às atividades, sendo importante a criação de planos estratégicos para a manutenção de equipamentos com o intuito de prover funcionamento contínuo, capacidade de produção com qualidade e minimização do impacto ambiental. Ainda segundo o autor, a falta deste planejamento estratégico ocasionará aumento de retrabalho, convívio com problemas recorrentes, falta de peças sobressalentes para reposição, maior

---

<sup>1</sup> A Instrução Normativa nº 1, de 4 de abril 2019, da Secretaria de Governo Digital do Ministério da Economia, que dispõe sobre o processo de contratação de soluções de Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC, pelos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação - SISP do Poder Executivo Federal.

geração de resíduos, elevadas taxas de custos e serviços não previstos, baixa confiabilidade e qualidade do setor, o que poderá trazer situações prejudiciais à organização, como o não cumprimento de prazos em suas atividades.

Para Oktavia, Richard e Wongso (2015) existem diversas técnicas de manutenção, no entanto as principais estratégias utilizadas são as manutenções preventiva e corretiva. A preventiva é aquela realizada antecipadamente, buscando evitar futuras falhas. A corretiva busca solucionar os problemas no instante em que acontecem. Estratégia que já foi paradigma de empresas como a Intel IT (INTEL IT, 2012), entretanto percebe-se que existem inúmeros benefícios em se agir de modo preventivo, evitando contatos de reclamação para serviços de correção. Observa-se que tal prática implica positivamente nos custos.

Para Burnett e Vlok (2014), buscar a eficácia na manutenção trará excelência no gerenciamento de ativos físicos, e para tal, é preciso verificar a diversidade proposta, para que seja possível uma seleção sobre o tipo mais adequado, conforme o caso. Isso passa por tomada adequada de decisões, que trará um gerenciamento eficaz, assegurando a redução de inatividades e custos não programados, redução de resíduos e aumento do tempo de vida útil do ativo, fornecendo uma base consolidada para o crescimento e sucesso da organização. (CAMPOS, 2012).

Compreendendo-se a realocação como atribuição em uma nova localização, um redirecionamento ou transferência, deve ser compreendido o perfil de usuário de TIC, para que haja a realocação de modo adequado. Devem ser considerados, também, aspectos ligados aos aplicativos, se é exigido alto desempenho do equipamento, qual a dinâmica quando ao processamento, tipo de processador, já que se trata de uma das peças mais importantes no controle do micro, notando-se que sua maior sofisticação geralmente implica em maior velocidade, é, portanto, importante compreender os requisitos do *software* no gerenciamento de ativos, para medidas adequadas de material e desempenho, no gerenciamento que busca a maior eficácia possível (MATO GROSSO, 2017).

Conforme o Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (BRASIL, 2017), nos órgãos da administração pública, a política de realocação de ativos de TIC necessita sempre de previsão por meio do SISP, e deve ter política específica quanto à realocação e reuso, previstas com apresentação da metodologia quanto ao rodízio interno de equipamentos. É preciso equalizar equipamentos realocados (BRASIL, 2017) com demanda de funções e o ponto de partida é a definição de prioridades, conforme as atividades internas e necessidades, observando-se, conforme Zampolli (2012) que se referencia à confiabilidade pelo tipo e tempo

de vida útil. A boa utilização determina a expectativa de vida, a redução de custos totais do ciclo, para que haja disponibilização adequada.

### 2.2.2.3 Descarte

A Revolução Industrial, a partir do século XVIII, contribuiu significativamente para o desenvolvimento tecnológico da humanidade, entretanto fatores como globalização, alto consumo e inovação tecnológica tem causado gradativamente impactos negativos ao meio ambiente (SILVA, SANTOS e SILVA, 2013).

Obana et al. (2018) afirmam que o aumento acentuado do lixo eletrônico tem se tornado uma preocupação mundial, pois o acelerado desenvolvimento tecnológico tem ofertado cada vez mais à sociedade o consumo de melhores equipamentos eletrônicos, causando a obsolescência. Problemas relacionados ao mau funcionamento também têm contribuído para o aumento do descarte, e como resultado, o crescimento e acúmulo de resíduos eletrônicos, ocasionando sérias consequências ambientais se descartado inadequadamente (PORTO DIGITAL, 2013).

Celinski et al. (2011) apontam alternativas para a destinação do lixo eletrônico, como o reaproveitamento dos equipamentos eletrônicos, mesmo que obsoletos, em projetos de inclusão digital por meio de doações; reutilização e reciclagem das partes dos componentes considerados obsoletos; construção de postos de descarte e coleta; e realização de campanhas de conscientização sobre a reciclagem do lixo eletrônico à sociedade, visando um processo mais sustentável do seu ciclo de consumo.

No Brasil, a Administração Pública estabelece leis quanto ao descarte de equipamentos, como determina as Boas Práticas, Orientações e Vedações para Contratação de Ativos de TIC, item 1.3.1, da Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação (BRASIL, 2017b), instituindo que os órgãos do SISP devem possuir política de descarte e desfazimento de equipamentos, conforme a legislação específica.

O Decreto nº 9.373/2018, que dispõe sobre a alienação, a cessão, a transferência, a destinação e a disposição final ambientalmente adequadas de bens móveis no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional, define no Art 3º que um bem é considerado inservível quando se enquadra em um dos seguintes critérios: ocioso, recuperável, antieconômico e irrecuperável (BRASIL, 2018). Ainda segundo este Decreto, a categoria ociosa é definida quando um bem possui perfeitas condições de funcionamento, porém não é

utilizado; recuperável quando o bem não se encontra em condições adequadas de uso, mas que o custo de reparo é menor que 50% do seu custo de mercado ou que seu custo-benefício de conserto seja justificável; antieconômico caso o bem esteja em funcionamento precário ou a manutenção seja onerosa, devido ao desgaste prematuro, obsolescência ou longos períodos de utilização; e por fim, irrecuperável quando o custo de sua restauração for superior a 50% do seu custo de mercado, ocorrer a perda de suas funcionalidades ou quando após análise do bem chega-se à conclusão que não há vantagem econômica para a recuperação do equipamento (BRASIL, 2018).

O Decreto nº 9.373 objetiva, também, a transparência no processo de identificação do bem inservível, prescrevendo no Art. 10º que a autoridade competente do órgão deve constituir uma comissão especial de no mínimo três servidores para avaliar o ativo considerado inservível (BRASIL, 2018).

Como meio de descartar os bens inservíveis na Administração Pública, os órgãos do SISP poderão realizar a alienação dos seus ativos de TIC, conforme prevê o Decreto nº 9.373, Art. 7º:

Os bens móveis inservíveis cujo reaproveitamento seja considerado inconveniente ou inoportuno serão alienados em conformidade com a legislação aplicável às licitações e aos contratos no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional, indispensável a avaliação prévia (BRASIL, 2018, p. 1).

Os bens alienados na Administração Pública são previstos pela Lei Federal que institui as normas para licitações e contratos da Administração Pública, a Lei 8.666/1993, especificamente no Art. 17, inciso II, alíneas a, b, f e o §6º, conforme demonstrado:

Art. 17. A alienação de bens da Administração Pública, subordinada à existência de interesse público devidamente justificado, será precedida de avaliação e obedecerá às seguintes normas:

[...]

II - quando móveis, dependerá de avaliação prévia e de licitação, dispensada esta nos seguintes casos:

a) doação, permitida exclusivamente para fins e uso de interesse social, após avaliação de sua oportunidade e conveniência sócio-econômica, relativamente à escolha de outra forma de alienação;

b) permuta, permitida exclusivamente entre órgãos ou entidades da Administração Pública;

[...]

f) venda de materiais e equipamentos para outros órgãos ou entidades da Administração Pública, sem utilização previsível por quem deles dispõe.

[...]

§ 6º Para a venda de bens móveis avaliados, isolada ou globalmente, em quantia não superior ao limite previsto no art. 23, inciso II, alínea "b" desta Lei, a Administração poderá permitir o leilão (BRASIL, 1993, p. 1).

Por fim, outra opção para o descarte de bens inservíveis na Administração Pública seria a execução da reciclagem de resíduos descartáveis estabelecido pelo Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006, que institui que os órgãos da APF devem realizar a separação dos resíduos recicláveis e disponibilizá-los às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis (BRASIL, 2006).

Na próxima seção serão abordados estudos recentes encontrados nas bases de dados científicas sobre as práticas de sustentabilidade ambiental no gerenciamento do ciclo de vida dos ativos de TIC, com o propósito de obter maior embasamento teórico para a presente pesquisa.

### **2.3 ESTUDOS SOBRE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E GESTÃO DE ATIVOS DE TIC**

A Tecnologia da Informação e Comunicação tem contribuído significativamente para o desenvolvimento econômico e social da população mundial, beneficiando a sociedade com a implementação de novas tecnologias e produtos. Entretanto, seu rápido crescimento tem gerado preocupações relacionadas a maior utilização dos recursos naturais para a fabricação de equipamentos, causando a obsolescência, e conseqüentemente, o seu descarte. Estas e outras ações, como o consumo de eletricidade e a emissão de gases de efeito estufa na atmosfera vêm impactando seriamente o ecossistema do planeta. O relatório de Berkhout e Hertin (2001) elucida pontualmente o assunto, em que se identificou no ciclo de vida do ativo de TIC um dos efeitos que a tecnologia tem causado ao meio ambiente, sendo conhecido por impactos de primeira ordem. De acordo com os autores, os impactos de primeira ordem estão relacionados com a produção, o uso e o descarte dos equipamentos de TIC, o que afeta diretamente o meio ambiente por meio da poluição resultante da fabricação de componentes, dispositivos e infraestrutura de TIC, que ocasionam emissões de produtos químicos (ácidos, solventes, compostos orgânicos voláteis, entre outros), alto consumo de água e energia; da crescente utilização de produtos tecnológicos gerando elevados custos energéticos; e do descarte acelerado de lixo eletrônico acarretando paulatinamente o fluxo de resíduos elétricos e

eletrônicos, metais pesados (cobre, chumbo, mercúrio) e demais substâncias nocivas (BERKHOUT; HERTIN, 2001).

Diante disso, as organizações têm procurado desenvolver práticas ambientais sustentáveis na TIC, como a utilização da TI verde, que segundo Murugesan (2008), é um conjunto de estudos e práticas ambientalmente corretos que proporcionam eficiência e eficácia ao longo do ciclo de vida de um ativo de TIC, e trata de projetos de sustentabilidade ambiental, gerenciamento e eficiência energética, descarte e reciclagem consciente, conformidade regulatória, mitigação de riscos ao meio ambiente, viabilidade econômica, entre outros.

Diversos estudos foram encontrados no sentido mais amplo da TI verde, em termos de economia de papel, reciclagem do lixo eletrônico, eficiência energética, Infraestrutura de TIC (Quadro 6). No entanto, especificamente sobre gestão de ativos de TIC, foram encontrados 3 estudos recentes (MURUGESAN, 2008; LUNARDI; ALVES; SALLES, 2014; ALVES; FARINA, 2018).

**Quadro 6** – Estudos sobre TI verde

<b>Dimensão da TI verde</b>	<b>Autores</b>
Economia de papel para impressão	Chai-Arayalert e Nakata (2011); Bandi, Bose e Saxena (2015), Caroro e Hernandez (2018); Da Silva Damasceno, De Andrade (2021)
Reciclagem do lixo eletrônico	Gavrilovska, Zdravski e Trajanov (2013); Caroro e Hernandez (2018); Linehan e Fisher (2018); Da Silva Damasceno, De Andrade (2021)
Eficiência energética	Chai-Arayalert e Nakata (2011); Agrawal, Biswas e Nath (2014); Bandi, Bose e Saxena (2015); Caroro e Hernandez (2018); Linehan e Fisher (2018); Marques e Bachega (2019); Da Silva Damasceno, De Andrade (2021)
Infraestrutura de TIC ( <i>datacenters</i> , virtualização e computação em nuvem)	Chai-Arayalert e Nakata (2011); Gavrilovska, Zdravski e Trajanov (2013); Agrawal, Biswas e Nath (2014); Bandi, Bose e Saxena (2015); Caroro e Hernandez (2018); Linehan e Fisher (2018); Da Silva Damasceno, De Andrade (2021)

Fonte: elaborado pelo autor.

Inicia-se os estudos sobre sustentabilidade ambiental e gestão de ativos de TIC por Murugesan (2008), que apresentou as razões e os benefícios para o emprego da TI verde (Tabela 7), sendo que as principais razões para sua adoção estão a redução do consumo de energia (75%) e custos (73%), seguida da baixa emissão de Carbono e impactos ambientais com 56%.

**Tabela 7** – Razões e benefícios para a prática da TI verde

<b>Razões e Benefícios do uso da TI verde</b>	<b>(%)</b>
Redução do consumo de energia	75
Redução de custos	73
Baixa emissão de Carbono e impactos ambientais	56
Sistemas aprimorados de desempenho e uso	55

Murugesan (2008) relata que é possível alcançar a sustentabilidade ambiental do ciclo de vida de um ativo de TIC concentrando-se em quatro linhas: redução do consumo de energia dos equipamentos de TIC e utilização destes de maneira que causem menos impacto ao meio ambiente; condicionamento e reutilização de computadores mais antigos, reciclagem de equipamentos inservíveis; desenvolvimento de computadores, componentes de TIC e equipamentos de refrigeração com melhor eficiência energética; e produção de computadores e ativos eletrônicos de maneira sustentável.

Ainda de acordo com Murugesan (2008), práticas de sustentabilidade ambiental na TIC podem ser implantadas para evitar o consumo desnecessário de energia elétrica e o aumento de despesas da organização, como:

- Redução do consumo energético dos computadores, como a configuração de protetores de tela sem imagens ou animações, e desligamento completo do computador;
- Utilização de computadores *Thin-client*<sup>2</sup>, pois o mesmo consome apenas um quinto da energia de um computador convencional;
- Desenvolvimento de *data centers* ecológicos, com a implantação de sistemas de gerenciamento eficiente de energia e refrigeração, e adoção de virtualização.

Mediante o exposto, o autor concluiu em seu estudo que a TIC representa tanto os problemas como também a solução para as questões ambientais, e observa que a TI verde já é uma necessidade, sendo prioritário a sua aplicação nas organizações, e que os *stakeholders* devem procurar desenvolver e adotar práticas e políticas ecologicamente corretas (MURUGESAN, 2008).

Ainda nesta seara, Lunardi, Alves e Salles (2014) propuseram implementar e validar uma ferramenta que mensurasse o nível de utilização da TI verde em 44 organizações brasileiras das mais diversas áreas, lotadas no Estado do Rio Grande do Sul, sendo a população definida por 173 pessoas entre gestores de TI e usuários das empresas estudadas. Ainda segundo os autores, foi elaborado um instrumento para a coleta de dados contendo 28 questões pertinentes

---

<sup>2</sup> O *thin-client* é um equipamento idêntico a um mini PC, porém composto apenas de poucos componentes internos, utilizando um protocolo de comunicação remoto independente entre cliente e servidor, emulando o ambiente de um sistema operacional convencional, porém processado pelo servidor (THIN CLIENT BRASIL, 2021).

à sustentabilidade ambiental na área de TIC, por meio de um estudo bibliométrico sobre TI verde, e aplicado a todos os envolvidos na pesquisa.

Os autores do estudo analisaram os dados coletados e por meio do uso da análise fatorial exploratória (AFE) classificaram as questões em cinco categorias: consciência socioambiental, ações sustentáveis, expertise ambiental, monitoramento das atividades de TI e orientação ambiental (LUNARDI; ALVES; SALLES, 2014). O resultado final do estudo pode ser observado no Quadro 7.

**Quadro 7 – Avaliação da TI verde**

<b>Orientação Ambiental</b>
Incentiva a reciclagem de produtos computacionais (por exemplo, papel, cartucho, computador).
Faz comunicação constante para apagar a luz ao sair, usar o modo descanso e desligar o computador após seu uso.
Faz recomendações aos funcionários de como economizar energia com os produtos computacionais.
<b>Ações Sustentáveis</b>
Faz remoção dos equipamentos computacionais que não estão em uso.
Tem feito suas últimas aquisições tecnológicas levando em consideração a eficiência energética.
Possui produtos computacionais eficientes em termos de energia
Implementa estratégias para melhor utilização dos produtos computacionais (função repouso, refrigeração, área física, virtualização).
<b>Monitoramento das atividades de TI</b>
Controla os custos com manutenção dos equipamentos computacionais.
Gerencia o desempenho dos equipamentos computacionais.
Controla a impressão de documentos feita pelos funcionários.
Gerencia o consumo de energia das diferentes tecnologias computacionais.
<b>Expertise Ambiental</b>
Tem conhecimento sobre como diferentes tecnologias computacionais podem funcionar de forma mais eficiente.
Busca novas formas de redução do consumo de energia dos produtos computacionais (computadores, servidores, datacenters).
Tem conhecimento sobre as tecnologias computacionais mais limpas e eficientes existentes no mercado.
Busca identificar casos de outras empresas que economizaram energia e dinheiro, por meio da utilização de tecnologias computacionais mais limpas.
Possui um programa de conscientização sobre o uso racional dos recursos computacionais.
Recorre a diferentes fontes para identificar tendências computacionais mais limpas e econômicas (seminários, livros, reportagens, consultorias).
<b>Consciência Socioambiental</b>
Possui estratégias e políticas para a utilização de recursos naturais (água, luz, papel).
Procura parceiros comerciais que têm preocupações ambientais
Possui estratégias e políticas ambientais bem definidas
Pode ser considerada ambientalmente sustentável.

Fonte: Elaborado pelo autor sobre os dados de Lunardi, Alves e Salles (2014)

No estudo de Lunardi, Alves e Salles (2014) as dimensões orientação ambiental e as ações sustentáveis foram as categorias da TI verde mais determinantes nas organizações, assim como os itens: incentivo à reciclagem dos ativos de TIC, conscientização e melhoria da eficiência energética dos equipamentos de informática e implementação de estratégias para melhor utilização dos recursos computacionais foram as ações sustentáveis mais praticadas pelas empresas pesquisadas. Ainda segundo os autores, a consciência socioambiental foi a dimensão menos decisiva no estudo, demonstrando que a política e as estratégias ligadas ao meio ambiente são as ações menos praticadas nas organizações, entretanto quanto maior a conscientização da população sobre questões ambientais da TIC, maior será a sua difusão entre os ambientes organizacionais.

As Instituições de Ensino Superior também tem demonstrado preocupação com a sustentabilidade ambiental e a gestão dos seus ativos TIC, como é o caso da pesquisa de Alves e Farina (2018), que objetivaram um estudo no Centro de Disposição e Reutilização de Lixo Eletrônico (CEDIR), localizado na Universidade de São Paulo (USP), que procurou identificar os fatores que definem a prática de gestão deste setor que trata do reaproveitamento, descarte e reciclagem de todos os ativos de TIC da instituição.

O resultado do estudo apontou diversos fatores e indicou melhorias para as práticas de gestão do CEDIR-USP, como a realização de campanhas de divulgação do Centro nas Unidades da USP e na sociedade, com o objetivo de conscientizar a comunidade acadêmica e a população sobre as questões ambientais sustentáveis, e que proporcionou aumento de demanda no setor; incentivo aos membros da universidade e sociedade na reutilização de ativos mais antigos e doação de computadores recondicionados em projetos sociais; compartilhamento de conhecimentos e experiências relacionado com o desenvolvimento sustentável com outros centros que tratem do lixo eletrônico; adoção de um sistema de gestão de ativos de TIC que controle o estado dos equipamentos e estime a quantidade de bens que serão enviados para tratamento na CEDIR-USP, o que facilitou o gerenciamento do espaço físico no setor; e desenvolvimento de estudos sobre o ciclo de vida dos ativos de TIC, produtos *ecodesign* e coleta e gestão eficiente de resíduos de equipamentos de informática pelo laboratório de engenharia da computação e sistemas digitais da USP que tornou as atividades do centro mais adequadas a sustentabilidade.

As pesquisas nas bases de dados científicas revelaram que a prática da gestão de ativos de TIC em conjunto com a sustentabilidade ambiental ainda é um assunto pouco explorado no meio acadêmico (BERKHOUT; HERTIN, 2001; MURUGESAN, 2008; LUNARDI; ALVES; SALLES, 2014; ALVES; FARINA, 2018). Os estudos encontrados apontaram que tanto

organizações quanto universidades demonstram preocupações quanto ao gerenciamento sustentável dos recursos de informática, entretanto vale salientar que embora a principal prática empregada nesta área seja a utilização da TI verde, que abrange todo o rol ambientalmente sustentável da Tecnologia da Informação, inclui-se aí elementos da gestão de ativos de TIC e sustentabilidade ambiental, foco deste estudo. A seguir, será apresentada a metodologia empregada para o desenvolvimento do presente trabalho.

### **3 METODOLOGIA**

Nesta seção foram descritas as metodologias utilizadas que auxiliaram na condução da pesquisa e obtenção de informações relevantes que contribuiriam para a investigação e possível alcance dos objetivos propostos deste estudo.

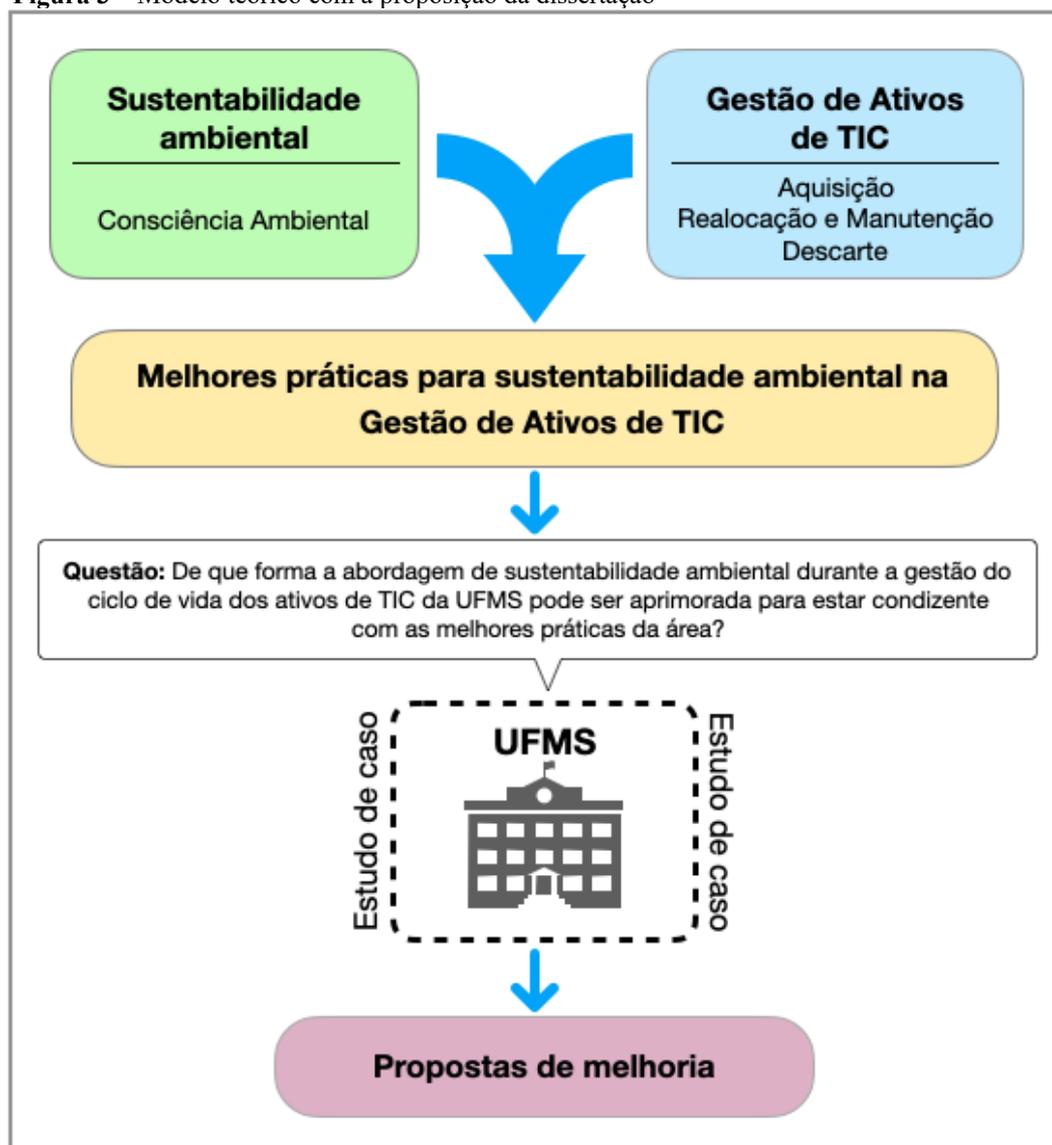
#### **3.1 CARÁTER TEÓRICO-METODOLÓGICO**

Quanto ao caráter teórico-metodológico, considerados os vários caminhos para realizar a pesquisa, após análise na obra de Yin (2001), compreendeu-se, quanto à validação de dados reforçada pelo método chamado de triangulação, na prática a busca de validação consistente na coleta de dados, conforme Campbell e Fiske (1959). Assim considerado o caminho proposto, conforme a necessidade de validação consistente, é justamente a triangulação no tocante as informações e evidências que basificam e orientam o trabalho proposto, que será a verificação nas atualizações legais, administrativas, com pesquisa sobre os documentos válidos para a atualização nos procedimentos tecnológicos referentes à aquisição, realocação e manutenção e descarte de ativos de TIC na UFMS.

##### **3.1.1 Desenho da Pesquisa e Proposição**

Como forma de obter melhor compreensão para o desenho da pesquisa, foi representada a esquematização para os procedimentos de pesquisa, conforme ilustrado na Figura 3.

**Figura 3** – Modelo teórico com a proposição da dissertação



Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com a Figura 3, o presente estudo teve como base a questão de pesquisa, onde “o desenho da pesquisa deve ser tal que responda satisfatoriamente a uma pergunta de pesquisa” (SILVA, 2018, p. 9). A proposição em tela, analisada na presente investigação, é que a sustentabilidade na gestão de ativos de *desktops* e *notebooks* na UFMS está aderente às melhores práticas. Subjacente a ela, entende-se que caso não seja observada tal proposição, há a necessidade da instituição pela busca da sustentabilidade ambiental no tocante à Gestão de Ativos de TIC, sugerindo melhorias coerentes com a legalidade.

### 3.1.2 Constructos, Variáveis, Definições Constitutivas e Definições Operacionais das Variáveis

O Quadro 8 demonstra a relação dos constructos e variáveis da pesquisa. Nota-se que a Gestão de Ativos de TIC representa os constructos de segunda ordem que engloba os constructos de primeira ordem definidos como Ciclo de Vida dos Ativos de TIC e Sustentabilidade Ambiental.

**Quadro 8** – Constructos e variáveis da pesquisa

Constructos		Variáveis	Referências	
Sustentabilidade Ambiental	Sustentabilidade Ambiental	Consciência Socioambiental	Machado et al. (2013); Colares e Matias (2014); Lunardi, Alves e Salles (2014); Araújo, Santana de Freitas e Guimarães Rocha (2017); Alves e Farina (2018); Machado et al. (2021); UI Green Metric (2021)	
	Gestão de Ativos de TIC	Ciclo de Vida dos Ativos de TIC	Aquisição	Brasil (1993); Brasil (2002); Lunardi, Alves e Salles (2014); Araújo (2016); Araújo, Santana de Freitas e Guimarães Rocha (2017); Brasil (2017b); Brasil (2019B); UI Greenmetric Ranking (2021); Machado et al. (2021)
			Manutenção e Realocação	Campbell, Jardine e Macglynn (2016); Brasil (2017b); Campos (2012); Burnett e Vlok (2014); Lunardi, Alves e Salles (2014); Mato Grosso (2017)
			Descarte	Brasil (2006); Machado et al. (2013); Lunardi, Alves e Salles (2014); Araújo, Santana de Freitas e Guimarães Rocha (2017); Brasil (2017b); Alves e Farina (2018); Brasil (2018) Salgueiro-Puerta et al. (2019); UI GreenMetric (2021)

Fonte: elaborado pelo autor.

Ainda de acordo com o Quadro 8, as variáveis neste estudo são formadas pelas fases do Ciclo de Vida que compõem a Gestão de Ativos de TIC: Aquisição, Manutenção e Realocação e o Descarte; e pela Consciência Ambiental definida como o indicador para a Sustentabilidade Ambiental.

### 3.2 ESTRATÉGIAS DE PLANEJAMENTO DA PESQUISA

O Quadro 9 demonstra de forma resumida a categorização da pesquisa quanto à abordagem:

**Quadro 9** – Categorização da pesquisa quanto à abordagem

Categoria	Classificação	Autores
Abordagem com relação ao problema	Qualitativo	Kerlinger (1980).
Abordagem com relação ao objetivo do estudo	Estudo formal ou descritivo	Cooper e Schindler (2003).
Abordagem quanto à estratégia de pesquisa	Pesquisa Documental Estudo de caso	Yin (2001), Gil (2002).
Abordagem quanto às técnicas de coleta de dados	<p style="text-align: center;"><b>Dados primários</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Entrevistas semiestruturadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 gestores e 4 colaboradores nas áreas pesquisadas</li> </ul> </li> <li>➤ Observação</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Dados Secundários</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pesquisa Documental: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boas Práticas, Orientações e Vedações para Contratação de Ativos de TIC – Versão 4 do MPDG</li> <li>• Decreto Nº 7.746, de 5 de junho de 2012. Regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993</li> <li>• Decreto Nº 9.373, de 11 de maio de 2018. Dispõe sobre a alienação, a cessão, a transferência, a destinação e a disposição final ambientalmente adequadas de bens móveis no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional</li> <li>• Decreto Nº 10.779, de 25 de agosto de 2021. Estabelece medidas para a redução do consumo de energia elétrica no âmbito da administração pública federal</li> <li>• Guia de Procedimentos para o Desfazimento de Materiais Permanentes da UFMS</li> <li>• Instrução Normativa nº 1, de 4 de abril de 2019. Dispõe sobre o processo de contratação de soluções de Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC pelos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação - SISP do Poder Executivo Federal</li> <li>• Instrução de Serviço Conjunta nº 001, PROPLAN/PRAD da UFMS, de 29 de abril de 1992</li> <li>• Nota Técnica Nº 1/2021. Gestão de atualização e critérios de obsolescência de</li> </ul> </li> </ul>	Barbosa (1998), Cooper e Schindler (2003), Marconi e Lakatos (2003), Kauark, Manhães e Medeiros (2010).

	computadores, <i>desktops</i> e <i>notebooks</i> da UFMS <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano de Desenvolvimento Institucional 2020 – 2024 da UFMS</li> <li>• Plano de Logística Sustentável 2022-2024 da UFMS</li> <li>• Resolução N° 174-CD/UFMS. Política de Gestão de Ativos de TIC</li> <li>• Resolução N° 260-CD/UFMS, de 20 de abril de 2022. Política de Sustentabilidade da UFMS</li> </ul>	
Abordagem quanto aos efeitos do pesquisador nas variáveis de estudo	<i>Ex-post-facto</i>	Gil (2002), Cooper e Schindler (2003), Vilela e Manzini (2009).
Abordagem quanto à dimensão do tempo	Transversal	Cooper e Schindler (2003).
Abordagem quanto ao escopo de estudo	Profundidade	Cooper e Schindler (2003).

Fonte: Adaptado de Portulhak e Espejo (2013).

Sobre a abordagem com relação ao problema, a presente pesquisa utiliza-se do método qualitativo. Conforme Kerlinger (1980), tem caráter amplo e pormenorizado, compreensão direta do que deve ser medido e também interpretativista. E em relação aos aspectos essenciais desse tipo de pesquisa, observa-se que consiste em escolher adequadamente os métodos e teorias, para análise de múltipla perspectiva (Flick, 2008).

Nota-se (GODOY, 1995) que os estudos chamados qualitativos podem ser identificados a partir de determinadas características básicas, o contexto, do que é parte. Verifica-se, a partir de investigação de campo, quais as pessoas envolvidas no fenômeno verificado, e quais as relevâncias; coletam-se determinados tipos de dados, para análise e entendimento. Observa-se que o termo “qualitativo” (REES, 2008) é frequentemente uma referência a um conjunto de técnicas e instrumentos de pesquisa, tais como entrevistas, questionários, gravações de áudio e/ou vídeos, entre outros.

Segundo Cooper e Schindler (2003) quanto ao objetivo de estudo, utiliza-se o estudo formal, também chamado de descritivo, o início é no término da pesquisa anterior sobre o tema, com procedimentos precisos nas fontes, buscando-se testar hipóteses ou responder à questão proposta.

A estratégia da pesquisa, conforme Gil (2002) tem como destaque as seguintes classificações para esta investigação: documental e estudo de caso, em que a primeira se utiliza de fontes diversificadas e dispersas, em que são realizadas análises. Como o nome sugere,

documentos como cartas, diários, fotografias e outros. Tem vantagens, são fontes ricas e estáveis de dados. O estudo de caso, conforme Yin (2001) valoriza a experiência, com investigação sobre fenômenos contemporâneo, em um contexto real, enfrentando a variedade de dados, buscando as evidências para dar suporte de veracidade, utiliza proposições teóricas prévias.

A abordagem no tocante às Técnicas de Coletas de Dados, conforme Cooper e Schindler (2003), tange as fontes primárias para utilizar-se de dados brutos, ainda não interpretados ou pronunciados, nisto verificam-se cartas, entrevistas, memorandos, leis etc. Tendo-se nos livros, apostilas, teses e monografias o entendimento de que são fontes secundárias. Marconi e Lakatos (2003) afirmam a entrevista como fonte de dados primários, em que a partir de um encontro de duas pessoas, surgem informações quanto a determinado assunto, utilizada geralmente em investigação social. Pode-se utilizar a técnica de coleta de dados pela observação, com exame de fatos e fenômenos, objetos de estudo. O Quadro 9 apresenta o quantitativo de sujeitos entrevistados e as fontes documentais utilizados para a coleta de dados da pesquisa, e que serão abordados com mais detalhes nos próximos tópicos deste trabalho.

Sobre a abordagem quanto ao efeito do pesquisador nas variáveis de estudo, a pesquisa classifica-se como *ex post facto*. Gil (2002) observa que se trata de algo após fato, assinalando que houve o estudo após os acontecimentos. Conforme Cooper e Schindler (2003), os investigadores não podem interferir ou manipular as variáveis, apenas relatam o ocorrido ou o que está ocorrendo. Vilela e Manzini (2009) observam que não há intervenção nos experimentos, não se tenta definir ou produzir efeitos.

Quanto a dimensão do tempo, o estudo proposto é transversal, em que Cooper e Schindler (2003) notam que se realizam a um só tempo. Quanto ao escopo de estudo, para Cooper e Schindler (2003) os estudos de caso, utilizado nesta pesquisa, buscam a profundidade, com ênfase na análise contextual plena e utilizam-se as hipóteses com base quantitativa com constância, mas se dá destaque aos detalhes que possam fornecer informações valiosas na solução dos problemas, avaliação e estratégia.

### 3.3 SUJEITOS DA PESQUISA, UNIDADE E SUBUNIDADE DE ANÁLISE

Para o presente estudo foram definidas unidade e subunidades de análise, onde considera-se a unidade de análise a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e como

subunidades de análise as unidades administrativas da UFMS responsáveis pela gestão dos ativos de TIC e pelo desenvolvimento sustentável, sendo elas: Agência de Tecnologia da Informação e Comunicação (AGETIC), Pró-Reitoria de Administração e Infraestrutura (PROADI) e a Diretoria de Desenvolvimento Sustentável (DIDES).

De acordo com o Plano Diretor de TIC 2021-2024 - PDTIC<sup>3</sup> (UFMS, 2021), a AGETIC é uma unidade administrativa da UFMS vinculada à Reitoria que objetiva coordenar, orientar, controlar, supervisionar e executar as atividades e serviços relacionados à TIC para a comunidade acadêmica da UFMS, seguindo as diretrizes estabelecidas pela instituição, impulsionando o avanço tecnológico e contribuindo para o fortalecimento da gestão e da governança da UFMS.

A responsabilidade pela coordenação, orientação e avaliação no funcionamento administrativo da infraestrutura na UFMS é a PROADI, que realiza também várias outras atividades de gestão, como em materiais, suprimentos, bens patrimoniais, contratos, serviços gerais entre outros; dando atenção à sustentabilidade na instituição (UFMS, 2021b).

Por meio de sua aprovação em 29 de dezembro de 2020 pelo Conselho Universitário (COUN) da UFMS e iniciado as suas atividades em janeiro de 2021, a Diretoria de Desenvolvimento Sustentável é uma Unidade de Administração pertencente à Reitoria, que tem como objetivo, tratar de todas as ações relacionadas à sustentabilidade produzidas na UFMS (UFMS, 2021a).

Como sujeitos de pesquisa, foram selecionados diretores, secretários e colaboradores das unidades administrativas acima citados. É importante mencionar aqui, que dados como nome e cargo foram anonimizados neste estudo, com o intuito de prover satisfação, tranquilidade e segurança no repasse das informações transmitidas pelos entrevistados.

**Quadro 10** – Unidade e Subunidades de análise e Sujeitos da pesquisa

Unidade de Análise	Subunidades de Análise	Sujeito	Data da entrevista	Tempo de duração da entrevista (em minutos)
UFMS	AGETIC	S1	15/12/2021	09:32
		S2	20/12/2021	09:02
		S3	15/12/2021	Realização por e-mail
	DIDES	S4	18/12/2021	Realização por e-mail
		S5	03/12/2021	11:06
	PROADI	S6	03/12/2021	07:02
		S7	10/12/2021	15:45

<sup>3</sup> O PDTIC é um “instrumento de gestão e monitoramento de desempenho dos processos, demandas e aquisições de TIC, com intuito de promover o uso eficaz e eficiente da TIC no âmbito dos órgãos da Presidência da República” (BRASIL, 2020b, p. 6).

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 10 apresenta a unidade e as subunidades de análise, bem como os Sujeitos da pesquisa e as informações das entrevistas realizadas. Nota-se que para os sujeitos S3 e S4 foram definidas as entrevistas por meio de mensagens eletrônicas (*e-mail*); a justificativa para tal fato será abordada mais adiante, no item 3.5 deste estudo. No Apêndice D é possível realizar a análise do fluxo de processo da gestão de ativos de TIC da UFMS, apresentando as unidades administrativas, setores e papéis dos servidores envolvidos neste processo.

### 3.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Quanto aos instrumentos de pesquisa, foram utilizados o fichamento, a análise documental e o roteiro de entrevistas. O fichamento é a organização dos documentos e coleta, dando acesso ágil aos dados fundamentais (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

Para Bardin (1977), a análise documental é o tratamento investigativo nos documentos coletados, após o armazenamento documental, deixando-os facilmente acessíveis. Ainda segundo o autor, trata-se de coletar os dados que podem estar em estado bruto, e para entendimentos próprios da pesquisa proposta, são tratados adequadamente para representarem respostas buscadas no problema de pesquisa.

De acordo com Kauark, Manhães e Medeiros (2010) um roteiro de entrevistas é um plano desenvolvido pelo pesquisador para a coleta de informações pertinentes e necessárias para a sua investigação, criando um ambiente de interatividade entre o entrevistado e o entrevistador. O roteiro de entrevistas encontra-se no Apêndice B deste estudo.

### 3.5 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para Marconi e Lakatos (2003), o procedimento de coleta de dados é uma tarefa cansativa, e geralmente não se calcula adequadamente o tempo necessário no cumprimento. Deve haver rigor no controle de aplicação de instrumentos de pesquisa, para evitar erros e defeitos na finalização. A análise documental é a verificação de registros sob forma de documentos, fichas, relatórios ou arquivos de computador. A entrevista, conforme Cooper e Schindler (2003) só é fácil aparentemente, ela deve ser feita com rigor no cumprimento de

respostas efetivamente úteis para solução de questões de pesquisa. Marconi e Lakatos (2003) propõem, para eficiência: conhecimento prévio dos objetos de observação propostos; planejamento de método de registro; preparar-se para a possibilidade de imprevistos, caso de fenômenos não esperados; valorizar registros fotográficos ou vídeos.

Posto isto, foram realizadas no mês de dezembro de 2021, entrevistas com gestores e colaboradores responsáveis pela gestão de ativos de TIC e pelo desenvolvimento sustentável da UFMS. Devido a grande dificuldade em entrevistar alguns servidores pela alta carga de serviços que estavam desenvolvendo neste período, duas entrevistas ocorreram por meio de envio de *e-mail*, onde foram encaminhadas as perguntas pertinentes a cada entrevistado. Para a entrevista face a face, utilizou-se o *software* de videoconferência *Google Meet* com a função de gravação. As entrevistas foram transcritas para o meio digital, onde utilizou-se o editor de texto *Microsoft Word*, e os arquivos gerados foram armazenados em pastas como fichamento para posterior consulta. Deve-se ressaltar que anteriormente a realização das entrevistas foi apresentado a todos os servidores entrevistados o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (constante no Apêndice A), documento que contém informações relativas à pesquisa e presta esclarecimentos sobre a anonimização dos dados do entrevistado, sendo este aceito e assinado por todos.

### 3.6 TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

Para a condução da técnica de tratamento e análise de dados da presente pesquisa, optou-se por utilizar a técnica de análise de conteúdo por meio da análise temática ou categorial.

Bardin (1977), nos anos setenta, já assinalava a grande importância do tratamento e análise de dados, para um resultado satisfatório quanto ao problema despertado pela questão de pesquisa. É necessário técnica de tratamento e análise com foco preciso no tema e categoria de pesquisa. Por meio da técnica de análise de conteúdo, analisa-se o conteúdo com conjunto de técnicas sobre as comunicações, com sistemática adequada, buscando esgotar o conteúdo nas mensagens, com indicadores quantitativos ou não, para se pensar por meio do conhecimento vigente, como foi a produção de variáveis e o que trazem ao objetivo de pesquisa (BARDIN, 1977). Silvestre (2012) observa que se trata de técnica largamente utilizada em várias áreas. Em que Cavalcante (2014) nota que há aí o fato de existir muitas vezes a necessidade de ultrapassar incertezas, além das hipóteses e pressupostos, para enriquecer a leitura com compreensão de significados para revelar relações além das falas expostas.

Para a complementação da técnica de análise de conteúdo, pode-se utilizar de análise temática ou de categorias, desmembrando unidades textuais, com investigação focada no tema, de maneira que a análise temática ocorra de maneira ágil e eficaz (BARDIN, 1977). Conforme Souza (2019) a análise temática é um método qualitativo de dados, que identifica, analisa, interpreta e relata padrões. Sendo assim, eixos categóricos identificados na análise documental e nas entrevistas foram os seguintes: melhores práticas para a gestão de ativos de TIC, *software* de gestão de ativos de TIC, consumo energético de computadores, uso sustentável de computadores, política de aquisição, manutenção e realocação, e descarte de computadores, manipulação de bens inservíveis, tratamento de resíduos eletrônicos, política de sustentabilidade, conscientização sustentável, práticas de TI verde. Tais categorias serão explicitadas na análise e discussão de dados.

Na próxima seção será apresentado o instrumento desenvolvido de melhores práticas no tocante a sustentabilidade ambiental correlacionada com a gestão de ativos de TIC.

#### 4 INSTRUMENTO DE MELHORES PRÁTICAS AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEL PARA GESTÃO DE ATIVOS DE TIC

A partir das análises do referencial teórico e legislações brasileiras pertinentes, desenvolveu-se um instrumento de melhores práticas ambientalmente sustentáveis para a gestão de ativos de TIC, com o propósito de prestar suporte as organizações que busquem aprimorar a gestão de seus bens computacionais e contribuir com a sustentabilidade ambiental do planeta, conforme apresentado no Quadro 11.

**Quadro 11** – Instrumento de melhores práticas ambientalmente sustentáveis para a gestão de ativos de TIC

Ações	Referência
<b>Consciência Socioambiental</b>	
Estabelecimento de estratégias ou políticas ambientais sustentáveis	Machado et al. (2013); Lunardi, Alves e Salles (2014)
Participação em programas sobre sustentabilidade ambiental	Colares e Matias (2014); Araújo, Santana de Freitas e Guimarães Rocha (2017); Machado et al. (2021)
Reserva de um percentual do orçamento da organização para investimento em desenvolvimento sustentável	UI Greenmetric (2021)
Incentivo a conscientização socioambiental da organização	Alves e Farina (2018)
Adoção de práticas de TI verde	Lunardi, Alves e Salles (2014)
Organização considerada ambientalmente sustentável	Lunardi, Alves e Salles (2014)
<b>Gestão de ativos de TIC</b>	
Adoção de <i>frameworks</i> de boas práticas para a gestão de ativos de TIC	ISACA (2012) e (2018); Tavares, Gomes (2015); De Castro Lopes, André, Das Neves (2010); ABNT (2013)
Utilização de um <i>software</i> para a gestão de ativos de TIC	Alves, Farina (2018); De Mesa et al. (2014); Oktavia, Richard, Wongso (2015); Reyes (2015)
Monitoramento do gasto energético dos computadores por meio de <i>software</i> de gestão de ativos de TIC	Lunardi, Alves e Salles (2014)
Práticas de redução do consumo energético dos computadores	Murugesan (2008); Lunardi, Alves, Salles (2014)
Possui um programa de conscientização sobre o uso racional dos recursos computacionais	Lunardi, Alves, Salles (2014)
<b>Ciclo de vida dos ativos de TIC: Aquisição</b>	
Elaboração de Política de aquisição para computadores	Brasil (2017b)
Adesão de legislação para a aquisição de computadores	Brasil (1993); Brasil (2002); Araújo (2016); Brasil (2019b); Machado et al. (2021)
Renovação de 25% da frota de computadores por ano, parcelado em 4 anos, totalizando 100%	Brasil (2017b)
Estabelecimento do tempo mínimo de vida útil: <i>desktops</i> - 4 anos e <i>notebooks</i> - 3 anos	Brasil (2017b)

Contratação da garantia conforme o tempo de vida útil do bem computacional	Brasil (2017b)
Escolha de bens com maior eficiência energética	Lunardi, Alves e Salles (2014); Araújo, Santana de Freitas e Guimarães Rocha (2017); UI Greenmetric (2021)
Conhecimento de fornecedores com práticas ambientalmente sustentáveis	Lunardi, Alves e Salles (2014); Araújo, Santana De Freitas E Guimarães Rocha (2017)
<b>Ciclo de vida dos ativos de TIC: Manutenção e Realocação</b>	
Criação de planos estratégicos para manutenção	Campbell, Jardine e Macglynn (2016); Campos (2012); Burnett e Vlok (2014)
Aumento da vida útil dos computadores fora da garantia com o reaproveitamento de resíduos eletrônicos de equipamentos inutilizados	Campos (2012)
Elaboração de uma política de realocação de ativos de TIC pelos órgãos que compõem o SISP	Brasil (2017b)
Classificação dos ativos de TIC para a realização da realocação	Mato Grosso (2017); Brasil (2017b); Zampoli (2012)
<b>Ciclo de vida dos ativos de TIC: Descarte</b>	
Elaboração de uma Política de descarte e desfazimento de ativos de TIC	Brasil (2017b)
Nomeação de comissão constituída de no mínimo 3 servidores da organização com o propósito de atestar as condições do bem inservível	Brasil (2018)
Tratamento dos ativos de TIC descartados: separação e reciclagem de seus componentes ou alienação	Brasil (2006); Celinski et al. (2011); Machado et al. (2013); Araújo, Santana de Freitas, Guimarães Rocha, (2017); Alves e Farina (2018); Brasil (2018)
Tratamento de resíduos eletrônicos considerados nocivos ao meio ambiente	Brasil (2006); Salgueiro-Puerta et al. (2019); UI Greenmetric (2021)
Disposição de local para armazenamento e reciclagem de lixo eletrônico	Alves e Farina (2018)

Fonte: elaborado pelo autor.

Neste contexto, serão analisadas as ações desenvolvidas na UFMS em relação à sustentabilidade ambiental na gestão de ativos de TIC aplicando o instrumento de melhores práticas ora concebido, com o intuito de responder a pergunta de pesquisa e alcançar ao objetivo proposto do estudo.

## 5 ESTUDO DE CASO

Nesta seção será apresentado o estudo de caso realizado na UFMS com o propósito de verificar a aderência da sustentabilidade ambiental na gestão de ativos de TIC da Universidade, em que se apresenta um breve histórico da unidade analisada, a UFMS, e aduz a análise e discussão dos dados obtidos.

### 5.1 A UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

A Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) fundada pela Lei Federal nº 6.674, de 05 de julho de 1979, após a divisão do Estado de Mato Grosso, com sede em Campo Grande, conta atualmente com nove campi distribuídos pelo Estado de Mato Grosso do Sul, nas cidades de Aquidauana, Chapadão do Sul, Corumbá, Coxim, Naviraí, Nova Andradina, Paranaíba, Ponta Porã e Três Lagoas, com cursos de graduação e pós-graduação nas vinte e cinco unidades acadêmicas setoriais, na modalidade presencial e a distância (UFMS, 2020b).

De acordo com PDI da UFMS, a instituição fundamenta suas práticas acadêmicas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e em uma diversidade de princípios filosóficos fundamentais, promovendo o desenvolvimento acadêmico; além de proporcionar aos seus estudantes conscientização social, político, econômico e cultural, fomentando a valorização da educação em seu sentido universal, multidisciplinar, transdisciplinar e interdisciplinar, fortalecendo a relação entre os conhecimentos adquiridos na vida acadêmica com as práticas profissionais em um ambiente sustentável (UFMS, 2020b).

No sentido ambiental, a UFMS tem se comprometido com a sociedade sul-mato-grossense oferecendo cursos de graduação em Ciências Biológicas, Geografia, Engenharia Ambiental e Engenharia Florestal, e cursos de pós-graduação em Biologia Vegetal, Biologia Animal, Ecologia e Conservação, Biotecnologia e Biodiversidade, Geografia, Recursos Naturais e Tecnologias Ambientais, oferecendo artefatos e meios tecnológicos para a preservação e manutenção das particularidades ecológicas do Estado de Mato Grosso do Sul, impulsionando o desenvolvimento sustentável da região em conformidade com a Agenda 2030 e alinhada aos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU (UFMS, 2020b).

A UFMS tem como missão “Desenvolver e socializar o conhecimento, formando profissionais qualificados para a transformação da sociedade e o crescimento sustentável do país” (UFMS, 2020b, p. 12).

## 5.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Nesta seção serão apresentadas as informações coletadas das entrevistas realizadas pelos servidores gestores e responsáveis pelo processo da sustentabilidade ambiental e gestão de ativos de TIC em paralelo com a análise documental da UFMS, confrontando com as teorias apresentadas pelos autores apontados no referencial teórico deste estudo, propondo responder ao problema de pesquisa e aos objetivos declarados neste trabalho.

### 5.2.1 Consciência Socioambiental

Partindo da análise de conteúdo proposta por Bardin (1977), foram categorizados os constructos e as variáveis-chave, conforme demonstrado no subcapítulo 3.1.2 da Metodologia, por meio de entrevistas com gestores e técnicos administrativos da UFMS e pela verificação de legislações e documentos pertinentes da área pesquisada.

Inicia-se a apresentação dos resultados do estudo pela consciência socioambiental, em que o sucesso de uma gestão de ativos de TIC ambientalmente sustentável depende também do olhar de seus gestores voltado à importância da sustentabilidade, de maneira que seja possível estimular os colaboradores de uma organização a desenvolverem gradativamente a compreensão da sustentabilidade nesta entidade. Sendo assim, esta subseção objetiva realizar uma análise ampla do nível de conscientização da sustentabilidade na UFMS, evidenciando os aspectos sociais, econômicos e ambientais praticados na Instituição. Além de verificar a percepção da UFMS sobre questões relacionadas às práticas da TI verde na Universidade, conforme visto no estudo de Murugesan (2008).

Em conformidade com Tauchen (2007) e Machado et al. (2013), o aprendizado teórico e as práticas de gestão sustentável estabelecidas na universidade contribuem para o processo de formação e conscientização da sustentabilidade para toda comunidade universitária, principalmente para os discentes, futuros profissionais que poderão difundir os conhecimentos adquiridos na vida acadêmica às organizações por onde atuarem, deixando sua parcela de contribuição para o desenvolvimento sustentável na sociedade. Em vista disso, realizou-se a verificação da sustentabilidade em seu sentido ambiental, Lunardi, Alves e Salles (2014) afirmam que para haver maior difusão desta conscientização nos ambientes organizacionais é necessário estabelecer estratégias ou políticas ambientais sustentáveis bem definidas,

questionamento levantado entre os entrevistados da UFMS, e obteve-se o seguinte relato de um dos servidores entrevistados:

S7: Na UFMS nós temos a política de sustentabilidade (...). Nós temos também um plano de logística sustentável, que ambos são para ações gerais (...)

Estas informações mencionadas por S7 levaram a uma análise dos documentos, e verificou-se que a UFMS possui Política de Sustentabilidade; Plano de Logística Sustentável (PLS) - instrumento associado ao Plano de Governança Institucional e à Política de Sustentabilidade da UFMS -, e segue ainda as diretrizes estabelecidas pelo Decreto Nº 7.746; Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Plano de Contratações Anual (PCA) e o Programa UFMS Carbono Zero.

Seguindo ainda o relato de Lunardi, Alves e Salles (2014), realizou-se uma análise documental em busca de planos estratégicos sustentáveis da UFMS, sendo possível verificar que a Universidade norteia suas ações de sustentabilidade pelo PLS, e utiliza oito eixos temáticos como objetivos estratégicos sustentáveis, sendo eles: materiais de consumo; eficiência energética; eficiência hídrica e esgoto; resíduos sólidos; qualidade de vida no ambiente de trabalho; compras, obras e contratações sustentáveis; deslocamento de pessoal e educação socioambiental, o qual permite mensurar as práticas de sustentabilidade na instituição, sendo cada eixo temático composto por objetivos e metas definidas pela UFMS em conexão com os 17 ODS da ONU (UFMS, 2022a), conforme demonstrado no Quadro 12.

**Quadro 12** – Eixos temáticos do PLS - UFMS (2022-2024)

<b>Eixo Temático 1: Materiais de Consumo</b>
ODS: 12 – Consumo e Produção Responsáveis; 16 – Paz, Justiça e Instituições Eficazes
<b>Objetivo Estratégico:</b> Práticas de sustentabilidade e de uso racional do material de consumo.
<b>1º Objetivo:</b> Eliminar o uso de copos descartáveis
<b>Meta 1:</b> Promover a entrega de caneca/garrafa “Sou UFMS” aos novos estudantes e servidores
<b>2º Objetivo:</b> Diminuir a quantidade de documentos impressos
<b>Meta 1:</b> Monitorar a média de impressões per capita, reduzindo em 0,5% ao ano
<b>Meta 2:</b> Implantar progressivamente a emissão dos diplomas digitais
<b>3º Objetivo:</b> Manter o material de consumo inventariado e disponibilizado
<b>Meta 1:</b> Inventariar o material de consumo mantendo-o atualizado, com relatório de materiais excedentes/ não utilizados que podem ser colocados à disposição para troca entre as unidades da UFMS, gerando economicidade à instituição
<b>Eixo Temático 2: Eficiência Energética</b>
ODS: 7 – Energia Limpa e Acessível; 11- Cidades e Comunidades Sustentáveis; 12 – Consumo e Produção Responsáveis; 13 – Ação contra a Mudança Global do Clima; 16 – Paz, Justiça e Instituições Eficazes
<b>Objetivo Estratégico:</b> Práticas de sustentabilidade e de uso racional para nortear o consumo de energia elétrica.
<b>1º Objetivo:</b> Quantificar energia gasta em cada unidade para promover economia.

<b>Meta 1:</b> Monitorar o consumo de energia per capita na Cidade Universitária e nos campi, reduzindo em 0,5% ao ano
<b>Meta 2:</b> Revisar os contratos de fornecimento de energia elétrica para otimização do uso do recurso. (Valor/kWh/per capita)
<b>Meta 3:</b> Adquirir equipamentos disponíveis no mercado com maior eficiência energética (selo PROCEL e/ou Classificação Nível A ou mais eficiente)
<b>2º Objetivo:</b> Investir na utilização da Energia Fotovoltaica
<b>Meta 1:</b> Realizar levantamento da demanda de energia, da quantidade de placas fotovoltaicas, dos custos e mapear possíveis locais para instalação das placas para os setores da UFMS até 2024
<b>Meta 2:</b> Efetivar o início da operação das placas fotovoltaicas já adquiridas e instaladas até 2023
<b>Meta 3:</b> Manter e ampliar parcerias para o financiamento de placas fotovoltaicas
<b>3º Objetivo:</b> Tornar a iluminação da UFMS mais eficiente
<b>Meta 1:</b> Trocar lâmpadas convencionais por lâmpadas LED na Cidade Universitária e nos campi até 2024
<b>Eixo Temático 3: Eficiência Hídrica e Esgoto</b> ODS: 6 – Água Potável e Saneamento; 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis; 12 – Consumo e Produção Responsáveis; 16 – Paz, Justiça e Instituições Eficazes
<b>Objetivo Estratégico:</b> Práticas de sustentabilidade e de uso racional para consumo de água e geração de esgoto.
<b>1º Objetivo:</b> Reduzir o consumo e desperdício de água
<b>Meta 1:</b> Acompanhar as demandas de manutenção hidráulica solicitadas pelo canal oficial, evitando o desperdício e colaborando com a economia de água
<b>Meta 2:</b> Implantar projeto piloto de reutilização de águas pluviais até 2024
<b>Meta 3:</b> Desenvolver projeto piloto para a implementação do monitoramento em tempo real do consumo de água nos prédios da UFMS
<b>2º Objetivo:</b> Quantificar o consumo de água em cada unidade para promover economia
<b>Meta 1:</b> Monitorar o consumo de água per capita na Cidade Universitária e nos campi, reduzindo em 0,5% ao ano
<b>Eixo Temático 4: Resíduos Sólidos</b> ODS: 1 – Erradicação da Pobreza; 10 – Redução das Desigualdades; 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis; 12 – Consumo e Produção Responsáveis; 16 – Paz, Justiça e Instituições Eficazes; 17 – Parcerias e Meios de Implementação
<b>Objetivo Estratégico:</b> Práticas de sustentabilidade para o fortalecimento da gestão de resíduos sólidos.
<b>1º Objetivo:</b> Implantar a coleta seletiva solidária de resíduos sólidos
<b>Meta 1:</b> Promover anualmente capacitação dos colaboradores terceirizados quanto à importância da manutenção e organização do espaço e materiais para a disposição dos resíduos sólidos (lixeiras seletivas, abrigos, etc)
<b>Meta 2:</b> Destinar os resíduos recicláveis, priorizando às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis - Coleta Seletiva Solidária
<b>2º Objetivo:</b> Promover a destinação correta dos resíduos coletados
<b>Meta 1:</b> Mensurar a quantidade de resíduos gerados na UFMS
<b>Meta 2:</b> Promover a Semana do Lixo Zero em toda a UFMS, com ações voltadas para a conscientização dos 5R (Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar), arrecadação e destinação correta de resíduos
<b>Meta 3:</b> Implantar processo de compostagem na UFMS até 2023, para destinação dos resíduos de poda e capina da própria universidade
<b>3º Objetivo:</b> Evitar o desperdício de alimentos nos restaurantes universitários
<b>Meta 1:</b> Monitorar o desperdício de alimentos nos restaurantes universitários da UFMS, com informações prestadas pelas empresas responsáveis pela gestão dos espaços

<b>Eixo Temático 5: Qualidade de Vida no Ambiente de Trabalho</b> ODS: 3 – Saúde e Bem-estar; 4 – Educação de Qualidade; 8 – Trabalho Decente e Crescimento Econômico; 10 – Redução das Desigualdades; 16 – Paz, Justiça e Instituições Eficazes
<b>Objetivo Estratégico:</b> Práticas que contribuem para o fortalecimento dos programas, ações e atividades de qualidade de vida no ambiente de trabalho.
<b>1º Objetivo:</b> Incentivar o voluntariado na melhoria do ambiente de trabalho
<b>Meta 1:</b> Publicar anualmente edital de cadastro de grupos de voluntariado no âmbito da UFMS
<b>Meta 2:</b> Eliminar possíveis criadouros dos vetores da Dengue, Chikungunya e Zica vírus com ações dos colaboradores em toda a UFMS
<b>Meta 3:</b> Manter adesão ao Programa Integrado Intersectorial de Combate aos Vetores da Dengue, Chikungunya e Zica vírus, da Secretaria Municipal de Saúde de Campo Grande (Sesau)
<b>Meta 4:</b> Promover a formação e reciclagem de brigadistas, qualificando ao menos um brigadista por ano em cada unidade da UFMS, por meio de capacitação
<b>2º Objetivo:</b> Promover ações de saúde na UFMS
<b>Meta 1:</b> Oferecer a realização de ações de qualidade de vida no ambiente de trabalho, perícias, exames periódicos e juntas médicas para os servidores, de acordo com as normas e disponibilidade da UFMS
<b>Meta 2:</b> Promover pelo menos dois eventos e/ ou ações, por semestre, relacionados ao esporte para estudantes e servidores
<b>Meta 3:</b> Promover pelo menos dois eventos e/ ou ações, por semestre, relacionados à saúde e bem-estar do servidor
<b>Meta 4:</b> Oferecer, por meio da Progep, acompanhamento psicossocial para os servidores, de acordo com as normas e conforme a disponibilidade da UFMS
<b>3º Objetivo:</b> Promover ações de qualificação e de capacitação dos servidores
<b>Meta 1:</b> Promover e oferecer cursos de capacitação e qualificação para os servidores, aumentando em 10% o número de servidores capacitados
<b>4º Objetivo:</b> Promover a implantação do Teletrabalho
<b>Meta 1:</b> Realizar estudo para a implantação formal e regulamentada do Programa de Gestão - teletrabalho na UFMS até 2024
<b>Eixo Temático 6: Compras, Obras e Contratações Sustentáveis</b> ODS: 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura; 10 – Redução das Desigualdades; 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis; 12 – Consumo e Produção Responsáveis; 16 – Paz, Justiça e Instituições Eficazes
<b>Objetivo Estratégico:</b> Práticas de sustentabilidade para os processos de compras, obras, contratações e patrimônio.
<b>1º Objetivo:</b> Manter inventário dos bens móveis atualizado
<b>Meta 1:</b> Disponibilizar para outras unidades bens que podem ser utilizados, gerando economicidade à instituição
<b>2º Objetivo:</b> Promover o descarte adequado dos resíduos gerados
<b>Meta 1:</b> Manter, nos editais e contratos, cláusula que exija destinação adequada dos resíduos
<b>3º Objetivo:</b> Adotar procedimentos de sustentabilidade nas obras, reformas e serviços de manutenção
<b>Meta 1:</b> Manter a regularidade dos processos de licenciamento ambiental na UFMS
<b>4º Objetivo:</b> Promover a acessibilidade na UFMS
<b>Meta 1:</b> Garantir a acessibilidade nos projetos construtivos, reformas e manutenção
<b>Eixo Temático 7: Deslocamento de Pessoal</b> ODS: 7 – Energia Limpa e Acessível; 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura; 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis; 12 – Consumo e Produção Responsáveis; 13 – Ação contra a Mudança Global do Clima

<b>Objetivo Estratégico:</b> Práticas de sustentabilidade no uso da frota de veículos oficiais e estímulo no uso de veículos emissão zero e transporte coletivo.
<b>1º Objetivo:</b> Incentivar o uso de transporte coletivo e a carona amiga
<b>Meta 1:</b> Instalar um ponto de ônibus eco tecnológico em cada campus até 2024
<b>2º Objetivo:</b> Reduzir o consumo de combustíveis e redução de desgaste nos veículos
<b>Meta 1:</b> Monitorar as viagens realizadas com os veículos oficiais por meio do agendamento via Sigetran/UFMS, com a finalidade de uso eficiente da frota
<b>Meta 2:</b> Monitorar o consumo de combustível pelos veículos oficiais da UFMS
<b>Meta 3:</b> Divulgar o relatório de gestão da frota de veículos da UFMS
<b>Meta 4:</b> Realizar as reuniões dos conselhos superiores por videoconferência, evitando o deslocamento
<b>3º Objetivo:</b> Reduzir a emissão de gases de efeito estufa
<b>Meta 1:</b> Divulgar o inventário das emissões de gases de efeito estufa da UFMS
<b>Meta 2:</b> Viabilizar parceria para implantar o sistema de recarga rápida de bicicletas e veículos elétricos da UFMS até 2024
<b>4º Objetivo:</b> Incentivar o uso de transporte não poluente
<b>Meta 1:</b> Instalar bicicletários nos campi que necessitam até 2024
<b>Eixo Temático 8: Educação Socioambiental</b>
ODS: 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável; 4 – Educação de Qualidade; 5 – Igualdade de Gênero; 10 – Redução das Desigualdades; 13 – Ação contra a Mudança Global do Clima; 15 – Via Terrestre; 16 – Paz, Justiça e Instituições Eficazes
<b>Objetivo Estratégico:</b> Práticas de educação socioambiental, estímulo à inclusão e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.
<b>1º Objetivo:</b> Promover o Desafio UFMS Sustentável
<b>Meta 1:</b> Promover o Desafio UFMS Sustentável, por meio da publicação de edital de concurso sobre atividades de sustentabilidade com características inovadoras de proteção, conservação, recuperação e cuidado com o uso racional dos recursos naturais
<b>2º Objetivo:</b> Promover ações de conscientização e proteção ao Meio Ambiente
<b>Meta 1:</b> Promover atividades durante a Semana do Meio Ambiente em toda a UFMS
<b>Meta 2:</b> Incentivar a realização da feira agroecológica pelo menos uma vez ao mês
<b>Meta 3:</b> Realizar ações em áreas verdes da UFMS (trilhas/circuitos/ passeios/caminhadas ecológicas/ palestras de campo/ estágio/treinamento educacional/etc.)
<b>3º Objetivo:</b> Promover o ambiente mais verde na UFMS
<b>Meta 1:</b> Implantar viveiro de mudas na UFMS até 2024
<b>Meta 2:</b> Plantar 500 árvores na Cidade Universitária e nos campi até 2023
<b>4º Objetivo:</b> Promover a inclusão na UFMS
<b>Meta 1:</b> Publicar, anualmente, edital de fomento para projetos de pesquisa e inovação coordenados por servidoras da UFMS, como uma ação afirmativa que visa a ampliação da participação feminina na liderança de projetos
<b>Meta 2:</b> Promover pelo menos cinco eventos e/ ou ações, por semestre, que tratem das temáticas indígenas, negros, pessoas com deficiência, pessoas idosas e/ou LGBTQIA+
<b>Meta 3:</b> Disponibilizar editais e principais documentos da UFMS em libras/ legenda, áudio e braille e oferecer a interpretação de libras em todos os eventos científicos e institucionais da UFMS

<b>Meta 4:</b> Instalar totens digitais acessíveis com mapas e rotas acessíveis, em todas as unidades da UFMS, com disponibilização de mapas e rotas em aplicativo mobile, com acesso ao botão de pânico, ligado ao sistema de monitoramento
<b>5º Objetivo:</b> Promover os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável na UFMS
<b>Meta 1:</b> Publicar editais de projetos de ensino, pesquisa, extensão, empreendedorismo e inovação com a exigência de atribuir a proposta cadastrada a pelo menos um dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
<b>Meta 2:</b> Mensurar os programas e projetos de extensão, pesquisa, ensino, empreendedorismo, inovação, sustentabilidade e desenvolvimento institucional cadastrados no Sigproj/UFMS, relacionados a cada Objetivo de Desenvolvimento Sustentável – ODS
<b>Meta 3:</b> Mensurar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS atendidos pelos programas e projetos de extensão, pesquisa, ensino, empreendedorismo, inovação, sustentabilidade e desenvolvimento institucional indicados no relatório final
<b>Meta 4:</b> Ofertar disciplinas nos cursos de graduação e pós-graduação que se relacionem com o meio ambiente, sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável
<b>Meta 5:</b> Incentivar a adesão ao programa de incubação da Pantanal Incubadora Mista de Empresas (Pime) de empreendimentos que atendam aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)
<b>Meta 6:</b> Incentivar a criação de times de empreendedorismo social e negócios de impacto com foco em sustentabilidade em todos os campi até 2024

Fonte: Adaptado de UFMS (2022)

Em análise ao Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFMS, verificou-se que a instituição tem como meta atingir 100% dos objetivos traçados pela PLS até 2024, consolidando as práticas de gestão, governança, *compliance* e sustentabilidade da Universidade (UFMS, 2022b).

Como forma de auxiliar nas estratégias e planos sustentáveis, cabe ressaltar também, que a UFMS tem participado de diversos programas de sustentabilidade, inclusive de ordem mundial:

S7: (...) aderimos a A3P do Ministério do Meio Ambiente, nós participamos também da rede do *greenmetric*, né? Que é o *ranking* de sustentabilidade. Nós estamos em processo de adesão ainda ao Pacto Global da ONU, está desde fevereiro em análise na ONU e não saiu ainda a adesão. Nós assinamos o *Race to Zero* que é o carbono zero até 2050 que a gente se comprometeu, também nós estamos na rede do *Times Higher Education*, esse daqui são os principais que a UFMS adere.

De acordo com o entrevistado, a UFMS está aderida ao Programa Agenda Ambiental na Administração Pública, a A3P, conforme mencionado no estudo de Araújo, Santana de Freitas e Guimarães Rocha (2017); o *UI GreenMetric World University Rankings*; o *Race to Zero* que trata-se de uma campanha global que reúne diversas entidades com o propósito de

neutralizar a emissão de carbono até o ano de 2050 (UNITED NATIONS, 2022), sendo que no Brasil, apenas 11 universidades estão inseridas nesta jornada (EAUC, 2022); e o *Times Higher Education Impact Ranking* que realiza a avaliação da sustentabilidade em 1.406 universidades de 106 países, por meio de métricas de desempenho baseadas nos ODS das Nações Unidas (THE, 2022).

Além disso, o Pacto Global da ONU está em processo de anuência. Tal pacto foi criado por Kofi Annan em 2000, e é considerado atualmente como a maior iniciativa de sustentabilidade corporativa do Mundo, constituído por 16 mil participantes abrangendo 160 países, em que as organizações aderentes devem ter como objetivo alinhar suas estratégias e operações aos 17 ODS da Agenda 2030, e aos Dez Princípios universais distribuídos nas áreas de Direitos Humanos, Trabalho, Meio Ambiente e Anticorrupção (PACTO GLOBAL, 2019).

Pode-se observar que a UFMS tem realizado esforços para conscientização e participação em programas sustentáveis, mas de acordo com UI *GreenMetric* (2021) é preciso reservar um percentual do orçamento da organização para investimento em desenvolvimento sustentável. Logo, foi questionado este assunto aos entrevistados, obtendo a seguinte resposta:

S7: O orçamento específico para o desenvolvimento sustentável ainda não tem, olha, tantos por cento do orçamento a gente destina, porém como nós temos o mapeamento de várias ações tanto na parte ambiental, social e de governança que se relaciona aí com o desenvolvimento sustentável, a gente tem como fazer o levantamento desses valores, dessas ações que se relaciona com o desenvolvimento sustentável.

De acordo com o entrevistado, a UFMS não possui uma reserva financeira destinada ao desenvolvimento sustentável, porém a Universidade possui o controle e o monitoramento dos custos de todas as ações que executa referente ao desenvolvimento sustentável, sendo possível atender ao propósito mencionado por UI *Green Metric* (2021).

Conforme Alves e Farina (2018) é preciso incentivar a conscientização socioambiental de uma organização, pois é por meio dela que se desenvolvem práticas de sustentabilidade, tornando-as rotineiras em seu dia a dia. Portanto, na fase de entrevistas foi questionado se a UFMS tem desenvolvido programas de conscientização sobre questões ambientais sustentáveis para a comunidade acadêmica e sociedade:

S7: Sim. Nós temos campanhas de conscientização como a carona amiga, tem campanha de conscientização de economia de água, de energia que acaba atingindo fora da universidade, né? (...) o vai de *bike* UFMS, então tem várias campanhas dentro desse programa UFMS sustentável que serve para conscientizar aí da parte ambiental. Economia também de impressão, isso tudo a gente tem.

As campanhas relatadas pelo servidor entrevistado encontram-se publicadas no sítio da Diretoria de Desenvolvimento Sustentável da UFMS, conforme Figura 4.

**Figura 4** – Campanhas Carona Amiga, Vai de *bike*, economia de água e gestão energética



Fonte: Adaptado de UFMS (2022b)

Além disso, há outras campanhas de fomentação da sustentabilidade, como o Desafio UFMS Sustentável, que seleciona anualmente projetos inovadores desenvolvidos por empresas juniores, tendo em vista à promoção do empreendedorismo, inovação e melhoria da gestão sustentável da UFMS; e a importância do descarte correto de resíduos sólidos gerados nas dependências da Universidade (UFMS, 2021a), de acordo com a Figura 5:

**Figura 5** – Lixeiras e contêineres para armazenamento de resíduos comuns e recicláveis





Fonte: Adaptado de UFMS (2022b)

Deste modo, verificou-se que a UFMS tem se comprometido com campanhas de conscientização sustentável, desenvolvendo e aderindo a uma diversidade de práticas para o desenvolvimento sustentável, e apresentando a comunidade acadêmica e a sociedade meios necessários para difusão de ações relacionadas à sustentabilidade.

Segundo Murugesan (2008) o estudo e as práticas da TI verde proporcionam eficiência e eficácia sustentável na utilização dos ativos de TIC em uma organização. O estudo de Lunardi, Alves e Salles (2014), apresentado neste trabalho, demonstrou as cinco principais categorias da TI verde praticadas nas organizações (Economia de papel para impressão, reciclagem do lixo eletrônico, eficiência energética e Infraestrutura de TIC). Baseado neste estudo, foi analisado, durante as entrevistas, se a UFMS tem adotado práticas de TI verde em sua área de TIC, apresentando as seguintes narrativas:

S2: O que a gente tem adotado é a redução de papel, redução de impressão, digitalização de processos.

S7: Sim, a parte de controle de impressão da AGETIC, nós temos o PIN, né? Que é atribuído ao servidor, que o servidor tem que mandar imprimir, vai ter que ir na impressora digitar o seu PIN que fica vinculado ao seu Passaporte aquela impressão, tem a questão da implantação do SEI e todos os sistemas da UFMS eletrônico (...)

Pode-se verificar que a UFMS tem realizado algumas práticas de TI verde, conforme apontado pelos servidores entrevistados, como a digitalização de processos com o intuito de reduzir o consumo de papel e o controle de impressão por usuário. Porém, na tentativa de obter mais informações sobre o emprego de práticas da TI verde na Instituição, questionou-se aos entrevistados se a UFMS tem desenvolvido campanhas de conscientização para o uso racional dos ativos de TIC:

S2: Não, a gente só tem uma política de uso de recursos computacionais mesmo, que é amplamente divulgada à comunidade.

S7: Especificamente sobre os equipamentos eletrônicos eu não tenho conhecimento, a gente tem campanha de conscientização dos bens em geral, né? Para o bom uso, para desligar quando a gente não está usando e tal, mas específicos para os eletrônicos, não, creio que não.

Conforme os relatos dos entrevistados, observa-se que a UFMS não possui campanhas de conscientização de uso racional específicos para recursos computacionais. Realizou-se uma análise documental nos sítios da AGETIC, DIDES/PROADI, e em documentações como o PLS e Política de Sustentabilidade da UFMS, e não foram encontradas informações referentes ao assunto em questão.

Por fim, indagou-se aos servidores entrevistados se a UFMS pode ser considerada uma universidade sustentável (LUNARDI; ALVES; SALLES, 2014), e adquiriu-se o seguinte relato:

S7: Creio que sim, pelos bons índices que a gente tem, em vários processos que a gente dispõe a aderir pela UFMS, né? A gente tem bons resultados aí no *Times Higher Education*, no *Green*, nós ficamos em nono em 2019, em décimo em 2020 e na próxima semana sai o resultado de 2021. A gente espera manter ou ficar melhor ainda, né? Nesse *ranking*, então sim, pelos bons resultados que a gente tem. A gente recebeu um relatório essa semana também, sobre a questão do carbono zero do *Times Higher Education*, que eles fizeram aí a análise de todas as universidades do Mundo que participa do *ranking*, né? Eles fizeram todo uma questão de itens avaliados de acordo com as respostas e a UFMS ficou aí citada de uma lista de quinze universidades, então é interessante os nossos resultados.

De acordo com o entrevistado, a UFMS encontra-se bem classificada nos principais rankings de programas sustentáveis que participa, como o *UI GreenMetric World University Rankings* e o *Times Higher Education*. Pode-se averiguar no sítio do *UI GreenMetric* que no ano de 2019 a UFMS encontrava-se em nono lugar no *ranking* de universidades brasileiras mais bem colocadas nos critérios de sustentabilidade, e em 2020 ocupou o décimo lugar, corroborando o relato do servidor. Em análise ao resultado de 2021, a UFMS encontra-se classificada em quinto lugar dentre as universidades brasileiras (UI GREENMETRIC, 2022), e obteve melhora em sua classificação se comparada aos anos anteriores, conforme demonstrada na Figura 6.

**Figura 6** – Classificação da UFMS no *ranking* do *UI GreenMetric* entre as universidades brasileiras

 **Ranking by Country 2021 - Brazil**

Show  entries Search:

Ranking ↑↓	University ↑↓	Country ↑↓	Total Score ↑↓	Setting and Infrastructure ↑↓	Energy and Climate Change ↑↓	Waste ↑↓	Water ↑↓	Transportation ↑↓	Education ↑↓
1	Universidade de Sao Paulo USP	Brazil	8700	1350	1475	1650	950	1675	1600
2	Universidade Federal de Lavras - UFLA	Brazil	8200	1300	1325	1500	1000	1325	1750
3	University of Campinas	Brazil	8050	1050	1200	1575	950	1600	1675
4	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais	Brazil	7850	1150	1275	1650	950	1250	1575
5	Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul	Brazil	7475	1050	1125	1425	850	1325	1700

**Detail Rankings 2021 - Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul**

Ranking ↑↓	University ↑↓	Country ↑↓	Total Score ↑↓	Setting and Infrastructure ↑↓	Energy and Climate Change ↑↓	Waste ↑↓	Water ↑↓	Transportation ↑↓	Education ↑↓
5	Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul	Brazil	7475	1050	1125	1425	850	1325	1700

**Detail Rankings 2020 - Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul**

Ranking ↑↓	University ↑↓	Country ↑↓	Total Score ↑↓	Setting and Infrastructure ↑↓	Energy and Climate Change ↑↓	Waste ↑↓	Water ↑↓	Transportation ↑↓	Education ↑↓
10	Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul	Brazil	6450	675	1075	1350	725	1275	1350

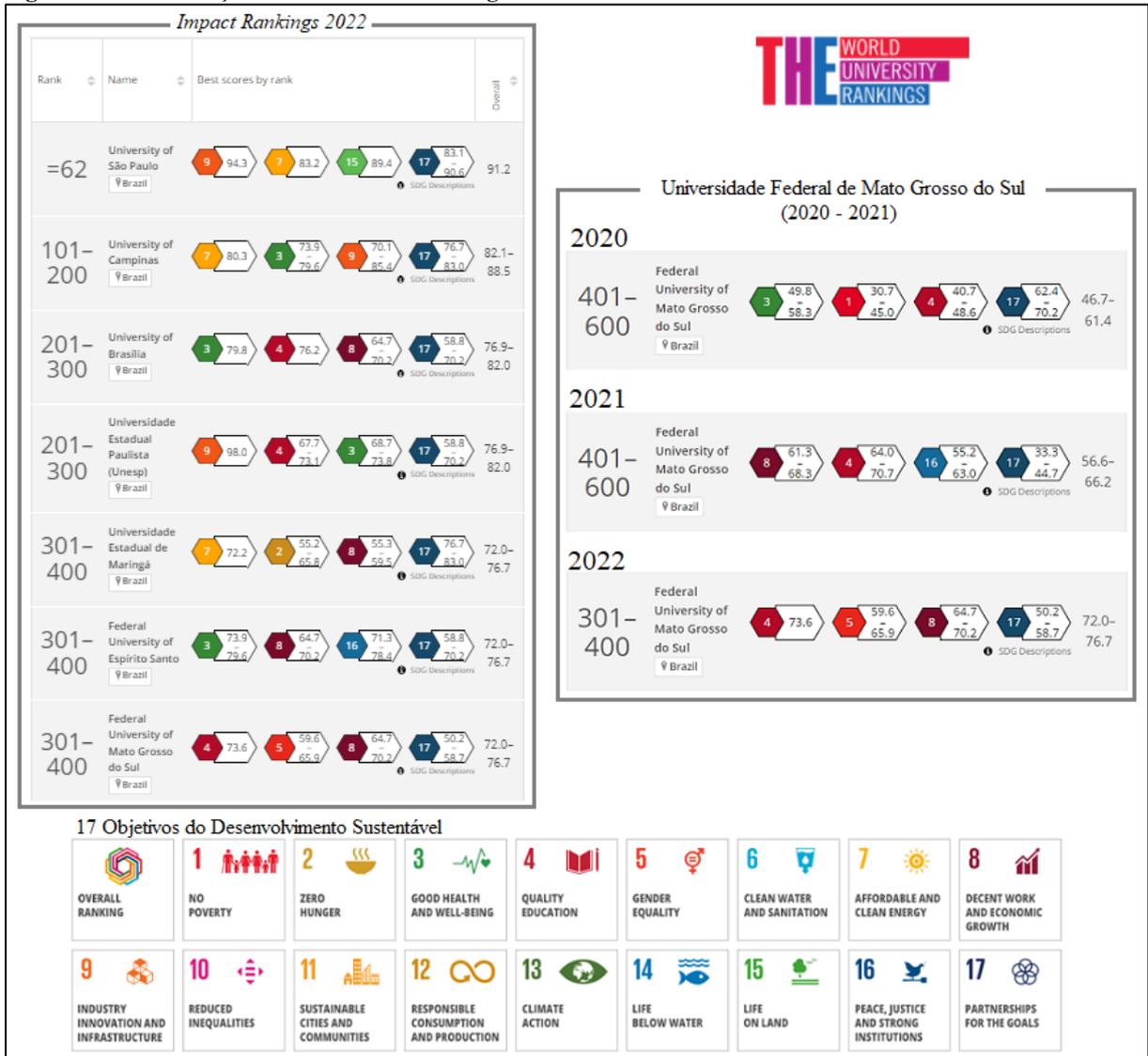
**Detail Rankings 2019 - Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul**

Ranking ↑↓	University ↑↓	Country ↑↓	Total Score ↑↓	Setting and Infrastructure ↑↓	Energy and Climate Change ↑↓	Waste ↑↓	Water ↑↓	Transportation ↑↓	Education ↑↓
9	Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul	Brazil	5875	425	1000	1500	850	1125	975

Fonte: Adaptado de UI GreenMetric (2022)

Em consulta ao sítio do *Times Higher Education, Impact Rankings*, constatou-se que a UFMS ocupou em 2020 a décima nona posição entre as universidades brasileiras que mais se desenvolveram nos 17 ODS definidos pela ONU; no ano de 2021 passou a ocupar o décimo oitavo lugar; e atualmente (2022) obtém uma boa evolução alcançando a sétima posição, de acordo com a Figura 7.

**Figura 7** – Classificação da UFMS no *Times Higher Education* entre as universidades brasileiras



Fonte: Adaptado de THE (2022)

Pode-se observar que a cada ano a UFMS tem realizado esforços para melhoria do desenvolvimento sustentável, o que leva a Universidade a ocupar posições de destaque no quadro nacional e mundial sobre sustentabilidade entre as IES, elevando a conscientização e as práticas socioambientais na instituição.

A seguir será descrita como a sustentabilidade ambiental na gestão de ativos de TIC tem sido desenvolvida na UFMS, ponto fundamental para o alcance dos objetivos deste trabalho.

## 5.2.2 Gestão de Ativos de TIC

Apresenta-se aqui os resultados das ações desenvolvidas de forma sustentável na Gestão de Ativos de TIC da UFMS, que inicialmente investigou a utilização de *frameworks* de boas

práticas para tal gerenciamento na Universidade. Pode-se verificar que o gerenciamento dos ativos de TIC da UFMS é baseado na Política de Gestão de Ativos de Tecnologia da Informação e Comunicação pela Resolução N° 174-CD/UFMS, de 9 de agosto de 2021 (UFMS, 2021d), criada pelo Comitê de Governança Digital (CGD) vinculado à Reitoria. Este Comitê é constituído por profissionais especializados da área de TIC, tendo como objetivo deliberar sobre os assuntos relacionados à Tecnologia da Informação e Comunicação da Instituição (UFMS, 2022).

Após a análise desta Resolução, constatou-se que a política de gestão de ativos de TIC da UFMS não apresenta um modelo explícito de melhores práticas para a gestão de ativos de TIC, apesar da Instituição ser aderente à utilização de *frameworks*, como o ITIL e o COBIT em outras áreas da TIC, reforçado pelo relato dos entrevistados quando questionados sobre se a UFMS se baseia em algum modelo de boas práticas para a realização da gestão de ativos de TIC:

S1: (...) não conheço nenhuma prática, é, apesar de que, por exemplo, ser aderente a alguns conceitos de COBIT e ITIL, mas não tem um específico para a questão de ativos de TIC, né? Que eu desconheço.

S2: A UFMS possui uma política de gestão de ativos que foi implementada pelo Governo de...pelo Comitê de Governança Digital, e a ideia é a gente fazer a gestão desses ativos baseados nessa política.

Porém, a Política de Gestão de Ativos de TIC da UFMS aponta no Art 3º inciso II, como principais objetivos, a publicitação responsável e segura da gestão de ativos de TIC garantindo a segurança da informação e o atendimento às legislações, normas e boas práticas recomendadas. Mas não explicita qual o modelo de boas práticas.

Seguindo nessa esteira, Alves e Farina (2018), De Mesa et al. (2014), Oktavia, Richard e Wongso (2015) e Reyes (2015) relataram em seus estudos a importância da utilização de um *software* para a gestão de ativos de TIC, inclusive auxiliando na sustentabilidade ambiental por meio de monitoramento do consumo energético dos equipamentos de informática, conforme apresentado por Lunardi, Alves e Salles (2014). E com base nessas informações foi constatado pelo discurso dos entrevistados que a UFMS atualmente utiliza um *software* de gestão de ativos de TIC em fase inicial de desenvolvimento, implementado pela própria Instituição:

S1: (...) nessa questão aí eu considero que tem, mas ele ainda é embrionário, está iniciando, ele não é ainda um sistema que está formalizado (...)

S6: Sim. No caso o sistema pega as informações de *hardware* e *software* dos computadores e armazena no banco de dados.

Porém, o sistema ainda não possui mecanismos capazes de mensurar o gasto energético dos computadores, conforme relatado pelo servidor entrevistado:

S1: Com certeza que eu conheça não, né? Não tem nada relativo à questão energética (...). Talvez deveria ter alguma coisa acho que até para todos os elementos que gastam energia (...)

Como apontado anteriormente e reforçado pelos entrevistados, o *software* de gestão de ativos TIC da Universidade encontra-se em processo de desenvolvimento, e provê funções como: localização dos ativos na rede, verificação do status atual de utilização (*online/offline*), fornecimento do quantitativo de computadores do parque computacional da universidade e algumas ferramentas de suporte ao ciclo de vida dos ativos de TIC, como a geração de relatórios para os gestores de TIC sobre obsolescência de computadores patrimoniados da UFMS e manutenções de alguns componentes do computador:

S1: (...) ele consegue verificar questões de *hardware*, se houve alguma troca. Eu acho que também a rede que ele pertence, né? Ou a rede que ele está atualmente, se eu não me engano é isso (...)

S6: (...) gera relatórios gerenciais baseados em quantitativos, localização dos computadores, desempenho de *hardware*, obsolescência; mostra a quantidade de computadores que estão ou estiveram *online* em um determinado período; permite localizar computadores por IP ou ficha patrimonial (...)

As funções de gerenciamento do ciclo de vida do ativo de TIC implementadas no *software* contribuem positivamente no processo de descarte de equipamentos antigos e inservíveis de informática; e a renovação da frota de computadores novos e com maior eficiência energética, para os gestores de TIC da UFMS.

Observa-se ainda sobre as práticas de redução do consumo energético dos computadores apontados por Murugesan (2008) e Lunardi, Alves e Salles (2014), que a UFMS não possui estratégias ou práticas formalizadas para este processo, mas adota as orientações do Governo Federal:

S1: Bem, específico para computador não, né? O que nós temos é aquelas diretrizes do Governo Federal mesmo de consumo energético, né? Em relação a ar-condicionado e tal, que eles demandam, no caso orientam algumas soluções, mas nada assim muito efetivo, né? (...) só orientação, ainda não existe uma, algo que eu diria concreto e que seja contínuo, que seria bem melhor, né?

S2: Não, não tem.

O entrevistado S1 cita implicitamente o Decreto Nº 10.779, de 25 de agosto de 2021, que estabelece medidas para a economia de energia elétrica no âmbito da administração pública federal, como apontado no Art. 9º, que orienta os servidores públicos no uso consciente de energia elétrica, e o Art. 10º, que recomenda a realização de estudos preliminares dos custos do ciclo de vida dos produtos, como a aquisição e a locação de equipamentos elétricos com maior eficiência energética, identificado com o selo do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL; e a realização de manutenções preventivas e preditivas, visando a estabilidade no consumo de energia elétrica para os equipamentos utilizados nos órgãos públicos (BRASIL, 2021). Além disso, a UFMS realiza periodicamente campanhas de conscientização sobre sustentabilidade ambiental para toda a comunidade acadêmica denominada “Eu Respeito”, propondo o consumo racional de energia, água e papel na universidade (ZAMPIERI, 2018):

S7: Todas essas campanhas que eu te falei sobre conscientização de água, energia, material, tudo, é dentro da campanha eu respeito, então tudo o que você ver de campanha de conscientização é dentro do eu respeito, mesmo que esteja ligado aí a questão ambiental sustentável (...)

S1: (...) existe propaganda, existe assim, dentro do contexto organizacional interno, comunicações, mas é só daquele período e não tem depois uma continuidade que talvez deveria ser (...)

De acordo com a opinião de um dos entrevistados, a gestão de ativos de TIC auxilia na utilização adequada dos computadores da Universidade, confirmando a opinião dos estudos desenvolvidos por De Mesa et al. (2014), Friedel et al. (2014), Oktavia, Richard e Wongso (2015) e Reyes (2015):

S2: (...) a gestão de ativos ela trata mais do uso dos computadores (...)

Ainda conforme os servidores entrevistados, a gestão de ativos de TIC tem despertado gradualmente o lado sustentável para os *Desktops* e *Notebooks* da UFMS:

S1: (...) a gente não tinha uma visão de como é realizado o descarte ou como, ou nem um caminho para isso, né? Pelo menos hoje a gente tem uma leve noção de que existe alguma, alguma orientação nesse sentido, mas mesmo assim, pelo que eu entenda a universidade ainda não adotou nenhuma prática (...)

Portanto, a gestão de ativos de TIC mesmo encontrando-se em sua fase inicial na UFMS, tem contribuído significativamente para o desenvolvimento social, econômico e ambiental dos computadores ao longo do seu ciclo de vida na instituição.

### 5.2.3 Ciclo de vida dos ativos de TIC

Apresenta-se nesta seção, a discussão e a análise da sustentabilidade ambiental em cada uma das fases do ciclo de vida dos ativos de TIC ocorrida na UFMS, sendo estas conhecidas como aquisição, manutenção e realocação, e o descarte.

#### 5.2.3.1 Aquisição

Em continuidade sobre a análise de conteúdo para o constructo Ciclo de Vida dos Ativos de TIC e suas variáveis: Aquisição, Realocação e Manutenção e Descarte, propôs-se a investigação de aspectos de sustentabilidade ambiental em cada fase do ciclo de vida dos *notebooks* e *desktops* da UFMS, realizou-se inicialmente a verificação de uma política de aquisição para computadores da universidade, conforme orientação de Brasil (2017b), pois uma política de compra definida auxilia os órgãos da Administração Pública no racionamento de investimentos a longo prazo, supri as necessidades profissionais dos servidores; defini adequadamente as tecnologias utilizadas e o tempo de garantia dos equipamentos; e evita a compra desnecessária de computadores, tornando possível o desenvolvimento de um ambiente mais sustentável. Neste sentido, foi identificado que a UFMS não possui uma política de aquisição de computadores, e utiliza a política de gestão de ativos de TIC (UFMS, 2021d) como ferramenta de análise de obsolescência dos computadores e de definição do tempo de aquisição de novos equipamentos computacionais, conforme relatos do servidor entrevistado:

S2: Não, a UFMS possui uma política de gestão de ativos, que analisa a obsolescência dos computadores (...)

Além da política de aquisição dos ativos de TIC, é importante haver o conhecimento de legislações que possam oferecer suporte à compra de computadores e preocupação com a sustentabilidade. Durante a entrevista aos servidores entrevistados foi questionado qual legislação a UFMS adere para a realização do processo de aquisição de *desktops* e *notebooks*,

tendo como resposta a utilização da Instrução Normativa Nº 1, de 2019 para a compra de computadores da Instituição:

S2: Legislação vigente, no caso, a IN 01/2019.

Esta IN 01/2019, analisada documentalmente, contém os principais pontos a serem cumpridos nas contratações de soluções de TIC, e também é considerada como essencial para contratações sustentáveis, conforme apontado no referencial teórico deste estudo pelo Ministério da Economia (BRASIL, 2019b) e por Machado et al. (2021).

A aquisição de computadores na UFMS também depende de outros fatores, como a disposição de recursos financeiros, de acordo com relatos de um dos servidores entrevistados:

S2: (...) tem um planejamento, mas que depende de recurso, se não tem recurso não tem como adquirir, planejar.

Esta informação impacta diretamente no planejamento e compra de novos computadores, e dificulta a Instituição no cumprimento das orientações sugeridas pelo Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão sobre a aquisição parcelada da frota de computadores de 25% ao ano durante o período de 4 anos, totalizando 100% da atualização do parque computacional (BRASIL, 2017b). Cabe ressaltar que a UFMS tem como objetivo realizar a aquisição de novos computadores no período de 2021 a 2024, porém o risco de restrição orçamentária para execução das ações do Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação da UFMS é considerado “extremo” em criticidade, e a meta é alcançar apenas 70% da atualização do parque computacional da Universidade até 2024 (UFMS, 2021), o que não atende as recomendações do MPDG.

A importância do planejamento adequado na aquisição de computadores para a renovação dos equipamentos computacionais de uma instituição é de suma importância para se garantir também a sustentabilidade, e o tempo mínimo de vida útil desses equipamentos deve ser levado em consideração, como definido pelo MPDG (BRASIL, 2017b), que estabelece o tempo de vida útil de *desktops* por 4 anos e *notebooks* por 3 anos, o que acarretará um período regular de novas aquisições, menor consumo de componentes e conseqüentemente menor degradação ao meio ambiente. Analisando o caso da UFMS sobre este aspecto, foi apurado entre os entrevistados como é definido o tempo de vida útil dos *desktops* e *notebooks* da Universidade, encontrando o seguinte relato:

S2: Tem uma tabela de obsolescência (...)

Considerando o argumento do entrevistado S2, foi identificada a Nota Técnica Nº 1/2021 publicada no sítio da AGETIC (UFMS, 2021c), que trata sobre a gestão de atualização e critérios de obsolescência de computadores da UFMS, baseada nas mesmas Diretrizes de Boas Práticas, Orientações e Vedações para Contratação de Ativos de TIC do MPDG (BRASIL, 2017b), porém a Nota Técnica da UFMS não distingue sobre o tempo de vida útil entre *desktops* e *notebooks*, como apresentado em Brasil (2017b), sendo todos considerados como mínimo de 4 anos, não havendo informações claras sobre qual foi o critério utilizado neste caso. Além disso, os computadores também são classificados por pontuação, sendo avaliados de acordo com a velocidade do processador, quantidade de memória, fabricante e depreciação de 20% por ano, totalizando 5 anos de vida útil (UFMS, 2021c).

A garantia é outro importante aspecto a se considerar na compra de *desktops* e *notebooks*, conforme orientação de Brasil (2017b) sobre a aquisição de computadores com garantia de funcionamento com os fornecedores durante a sua vida útil. Nestas condições, a UFMS segue estas orientações de garantia estabelecidas pelo MPDG, conforme apontado pela Nota Técnica Nº 1/2021, em que se deve estimar a vida útil econômica de um ativo pelo “período de tempo que possui suporte oferecido pelo fabricante” (UFMS, 2021c, p. 2); e reforçado pelo servidor entrevistado da Universidade:

S5: (...) as compras ela vem com um ano de garantia de fábrica e mais 4 anos de garantia estendida, então assim, perfaz todos os 5 anos da vida útil do equipamento.

Partindo para uma análise mais sustentável no processo de aquisição de *desktops* e *notebooks* na UFMS, o órgão deve levar em conta a escolha de bens com maior eficiência energética como forma de combater o desperdício (LUNARDI; ALVES; SALLES, 2014; ARAÚJO, SANTANA DE FREITAS E GUIMARÃES ROCHA, 2017; UI GREENMETRIC RANKING, 2021). Sendo assim, a UFMS tem encontrado algumas vezes dificuldades em adquirir produtos com esse tipo de especificação, conforme relatado pelo servidor entrevistado:

S2: Depende do edital (...). Tem edital que tinha e edital que não tinha.

Pode-se observar, no entanto, que não há ainda uma obrigatoriedade sobre a disponibilização de produtos com especificações ambientalmente sustentáveis no processo de

contratação de bens computacionais, onerando o desenvolvimento sustentável na Administração Pública.

Em outra análise de sustentabilidade no processo de aquisição de bens computacionais, Lunardi, Alves e Salles (2014) e Araújo, Santana de Freitas e Guimarães Rocha (2017) observam que deve haver, também, o cuidado na procedência dos equipamentos adquiridos, se há conhecimento dos fornecedores em práticas sustentáveis procurando comercializar seus produtos com tecnologia limpa e eficiente. Por meio de análise documental na UFMS, foi identificado a Resolução N° 260-CD/UFMS, de 20 de abril de 2022, que aprova a Política de Sustentabilidade no âmbito da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, tendo como um de seus objetivos “adotar e aperfeiçoar padrões sustentáveis de contratação, por meio da inclusão de critérios socioambientais nos editais de licitação para aquisição de bens permanentes, de consumo, de serviços e de obras” (UFMS, 2022, p. 3), cuja diretriz encontra-se descrita em seu Art. 5º, inciso V. Além disso, a UFMS tem realizado a aquisição de computadores por meio da adesão de ata de Registro de Preços<sup>4</sup>, e se atentado aos fornecedores participantes neste sistema de compras compartilhadas que desenvolvem práticas sustentáveis, conforme reforçado pelo servidor entrevistado:

S2: A UFMS não faz licitação de computadores, a gente tem participado de Registro de Preços e aderido a atas. (...) então a gente olha isso, mas em geral se tem lá regra, tem isso de práticas sustentáveis.

O Guia Nacional de Contratações Sustentáveis da AGU aponta que as compras compartilhadas são uma das formas de propagar de modo vertiginosa a execução de critérios e práticas sustentáveis nas contratações públicas, pois a *expertise* da contratação sustentável de alguns órgãos chegará ao conhecimento de outros que ainda carecem de maior aprendizado sobre este assunto (BRASIL, 2021a).

Diante das condições levantadas no processo de aquisição de computadores na UFMS, foi possível observar que há uma preocupação clara da Universidade em atender as práticas de contratações sustentáveis, porém algumas vezes a Instituição tem encontrado barreiras para o alcance de seus objetivos por depender de fatores externos, sejam eles sociais e/ou econômicos.

---

<sup>4</sup> “O Registro de Preços (SRP) é um sistema de compras no setor público, em especial na esfera federal, que está consolidada. O SRP consiste em um conjunto de procedimentos para registro formal de preços de produtos, ou de prestação de serviços, para contratações futuras” (SEBRAE, 2017, p. 4)

### 5.2.3.2 Manutenção e Realocação

Prossegue-se com a análise da sustentabilidade no ciclo de vida dos ativos de TIC na UFMS pelas variáveis Manutenção e Realocação, iniciando-se pela Manutenção, Campbell, Jardine e Maclynn (2016) relatam que é necessário que os gestores de manutenção busquem meios adequados de se alcançar a excelência de manutenção, e para se chegar a este patamar, Campos (2012) sugere a criação de planos estratégicos para a manutenção. Por este motivo foi verificado se a UFMS possui processos e/ou políticas internas de manutenção de computadores, coletando as seguintes declarações dos entrevistados:

S1: Sim, de processo sim, né? (...) Esse processo eles foram mapeados a um tempo atrás (...), (...) lidava com umas questões de segurança da informação, né? Backup do usuário e tal, algumas questões referentes do *hardware*, às vezes se foi modificado o lacre (...), (...) e também alguns cuidados de comunicação com o usuário, né? Em vista do sistema informar pro usuário que está pronto, cadastrar o usuário certo, é mais isso aí que o processo lida nessa questão. Agora política, que eu saiba não (...)

S2: Não tem política, a gente tem um setor de manutenção de computadores que faz essa manutenção.

De acordo com os relatos dos entrevistados, a UFMS não dispõe de uma política de manutenção de computadores, apenas processos internos mapeados, além de conteúdos referentes a segurança da informação, controle cadastral e informações básicas de *hardware*.

Com relação ao planejamento estratégico de manutenção sobre o aumento da vida útil dos computadores fora da garantia e o reaproveitamento de resíduos eletrônicos de equipamentos inutilizados, conforme sugerido por Campos (2012), a UFMS não oferece um processo consolidado de reutilização de componentes de *hardware* procedidos de outros modelos análogos e inutilizados, porém em algumas eventualidades realiza tal prática, conforme reforçado pelos entrevistados:

S1: Possui, mas é bem é, digamos assim não é algo que está dentro de um processo, né? É tipo assim, se você tem até computadores que quando tem uma grande substituição de computadores. Você acaba tendo uma reserva muito igual de computadores de uma época. É mais por conta disso, mas não que se tenha uma, nenhuma política ou uma diretriz sobre isso, né? E: Então não teria um processo formalizado, né? S1: Não, não tem.

S2: (...) depois de 5 anos nem tem peça mais no mercado, a gente só trata computadores que estão na garantia, em alguns casos a gente faz formatação, mas troca de peça, só quando tem peça sobrando mesmo.

S5: (...) a gente verifica se está todos os componentes, se estão todos funcionando. Se tiver algum componente danificado, ou que nós temos em estoque, nós fazemos a substituição, desde que, o equipamento não seja obsoleto (...)

Quanto à realocação de computadores, o MPDG recomenda a elaboração de uma política de realocação de ativos de informática pelos órgãos que compõem o SISP, utilizando-se de metodologias para a prática do rodízio interno de equipamentos (BRASIL, 2017b). Durante a coleta de dados por meio de entrevistas, foi constatado que a UFMS não possui uma política de realocação de ativos de TIC:

S1: desconheço alguma política nesse sentido, em geral as ações são realizadas por demanda e a AGETIC age somente entregando a unidade os computadores, e pegando os antigos. A distribuição interna ou realocação fica sob responsabilidade da unidade.

Por meio da análise documental, na seção de normas e regulamentos, publicado no sítio da AGETIC, pode-se observar que a já mencionada Nota Técnica Nº 1/2021 (UFMS, 2021c), que trata da gestão de atualização e critérios de obsolescência de computadores, *desktops* e *notebooks* da UFMS, é o artefato que apresenta as informações descritas por Mato Grosso (2017), Brasil (2017b) e Zampoli (2012) sobre a realocação dos ativos de TIC, pois deve haver o mapeamento dos perfis dos usuários (Quadro 13), a classificação do desempenho (Quadros 15, 16, 17 e 19) e a definição do tempo de vida útil do ativo de TIC (Quadro 18), necessário para o cumprimento eficaz das atividades acadêmicas na UFMS.

**Quadro 13** – Tipos de computadores utilizados na UFMS

Tipo	Modelo	Detalhamento da Finalidade de Referência Do Bem
1	Desktop Básico	Equipamento destinado a atividades rotineiras de escritório, de atendimento ao público e administrativas convencionais.
2	Desktop Intermediário	Equipamento destinado a atividades administrativas que demandam performance.
3	Desktop Workstation	Equipamento destinado a atividades que demandam mais performance em função de aplicativos e serviços especializados.
4	Notebook Básico I	Equipamento destinado a atividades que demandam maior portabilidade e uso de ferramentas convencionais. Utilizado para assistência estudantil, laboratórios de ensino móveis, reuniões e atividades externas. Sistema Operacional: Windows ou Linux.
5	Notebook Básico II - Chromebook	Equipamento destinado a atividades que demandam maior portabilidade e uso de ferramentas convencionais. Utilizado para assistência estudantil, laboratórios de ensino móveis, reuniões e atividades externas. Sistema Operacional: ChromeOS.
6	Notebook Intermediário	Equipamento destinado a atividades (administrativas e estudantis) que demandam maior portabilidade e maior performance
7	Notebook Avançado	Equipamento destinado a atividades que demandam recursos elevados de desempenho em função de aplicativos e serviços especializados.

Fonte: Adaptado de UFMS (2021c)

O Quadro 13 apresenta a classificação de *desktops* e *notebooks* da UFMS de acordo com as atividades desempenhadas pelos usuários na universidade. Observa-se que ambos os equipamentos computacionais estão classificados em nível básico, intermediário e avançado.

**Quadro 14** – Computadores de referência para UFMS

Modelo	Requisitos para referência
Desktop	Processador: 7250 pontos <sup>2</sup> Memória: 8Gb
Notebook	Processador: 5740 pontos <sup>2</sup> Memória: 8Gb
<sup>2</sup> o cálculo para obtenção desta pontuação será elucidado nesta mesma Seção, no item “Avaliação CPU (processador)”.	

Fonte: Adaptado de UFMS (2021c)

O Quadro 14 demonstra as configurações de processador e memória utilizadas como modelo de referência para a classificação do desempenho de *desktops* e *notebooks* da UFMS.

**Quadro 15** – Avaliação de processador

Classificação	Peso	Regra Desktops	Regra Notebooks
Ótimo	8	Pontuação igual ou superior ao equipamento de referência	Pontuação igual ou superior ao equipamento de referência
Bom	6	1840 pontos abaixo da classificação Ótimo	1380 pontos abaixo da classificação Ótimo
Razoável	4	1840 pontos abaixo da classificação Bom	1380 pontos abaixo da classificação Bom
Ruim	2	1840 pontos abaixo da classificação Razoável	1380 pontos abaixo da classificação Razoável
Péssimo	0	1840 pontos abaixo da classificação Ruim	1380 pontos abaixo da classificação Ruim

Fonte: Adaptado de UFMS (2021c)

Utiliza-se o Quadro 15 como instrumento de auxílio na classificação dos computadores da UFMS, em que se define o peso de processamento de acordo com a pontuação obtida pelo modelo de referência de computadores.

**Quadro 16** – Avaliação de memória RAM

Classificação	Peso	Regra
Ótimo	6	Quantitativo de Memória igual ou superior ao computador referência
Bom	4	- Quantitativo de memória inferior à classificação Ótimo e - Quantitativo de memória superior à metade da classificação Ótimo
Razoável	2	- Quantitativo de memória inferior à classificação Bom e - Quantitativo de memória superior à 1/4 da classificação do Ótimo
Ruim	0	- Quantitativo de memória inferior à classificação Razoável

Fonte: Adaptado de UFMS (2021c)

O Quadro 16 também é utilizado como critério para classificação de desempenho dos computadores da UFMS, acrescentando-se junto a pontuação do processador o peso da memória RAM relacionado com o computador de referência.

**Quadro 17** – Avaliação quanto à produção do equipamento

Classificação	Peso	Regra
Ótimo	1	Computadores de fabricante consolidado em mercado mundial
Bom	0,5	Computadores de fabricante consolidado em mercado nacional
Razoável	0	Demais Produções

Fonte: Adaptado de UFMS (2021c)

A UFMS inclui também o peso para os tipos de fabricantes de computadores como critério de classificação de desempenho de seus *desktops* e *notebooks* (Quadro 17), esta pontuação é acrescida juntamente com os pesos do processador e memória RAM do equipamento.

**Quadro 18** – Avaliação conforme vida útil do equipamento

Classificação	Peso	Regra
Ótimo	4	1 ano a partir do ano de incorporação
Bom	3	2 anos a partir do ano de incorporação
Razoável	2	3 anos a partir do ano de incorporação
Ruim	1	4 anos a partir do ano de incorporação
Péssimo	0	5 anos a partir o ano de incorporação

Fonte: Adaptado de UFMS (2021c)

Outro critério incluso no cálculo de classificação de desempenho de computadores da UFMS é definido por meio do Quadro 18, em que se avalia o tempo de vida útil do equipamento.

**Quadro 19** – Classificação final dos computadores conforme critérios estabelecidos

Score Final	Regra
Ótimo	Entre 17 e 19
Bom	Entre 13 e 16
Razoável	Entre 8 e 12
Ruim	Entre 4 e 7
Péssimo	Entre 0 e 3

Fonte: Adaptado de UFMS (2021c)

E por fim, chega-se pontuação final de desempenho dos *desktops* e *notebooks* da UFMS conforme apresentado no Quadro 19. Em suma, esta pontuação é definida por meio da contabilização do modelo de referência (Quadro 14) acrescido dos pesos de acordo com os critérios de processamento, memória RAM, fabricante e tempo de vida útil. Esta classificação é utilizada como meio estratégico para definição de prioridades de renovação e realocação dos ativos de TIC nas unidades da UFMS quando há recursos financeiros, conforme reforçado pelo servidor entrevistado:

S2: Quando tem recurso disponível é realizado baseado no critério de obsolescência, e também, em alguns casos a prioridade do setor, né?

Pode-se observar que a UFMS ainda não possui políticas ou processos de manutenção estabelecidos, e política de realocação de computadores bem definido, porém tem seguido

algumas práticas sugeridas por entidades governamentais, como o MPDG e autores citados neste estudo.

### 5.2.3.3 Descarte

Partindo para a análise do processo de descarte de computadores na UFMS, o Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão sugere que os órgãos do SISP devem possuir uma política de descarte e desfazimento de equipamentos de TIC (Brasil, 2017b). Sendo assim, foi realizado a verificação por meio de entrevistas aos servidores encarregados pelo processo de descarte de computadores na UFMS, obtendo o seguinte relato:

S2: Não, na política de gestão de ativos está escrito como é o descarte.

S6: Os computadores considerados obsoletos são enviados para baixa patrimonial.

E: Então política assim, você tem conhecimento sobre o descarte?

S6: Não.

Pode-se verificar que os processos estratégicos de descarte de *desktops* e *notebooks* na UFMS são conduzidos pela Política de Gestão de Ativos de TIC (UFMS, 2021d), sendo que não há uma política específica para o descarte de ativos computacionais na Universidade. Ainda de acordo com essa Política, o descarte é definido como um “processo realizado quando um bem perde sua utilidade e torna-se antieconômico, correspondendo a transferência de um bem para uma outra categoria, tal como, material obsoleto, inservível ou excedente” (UFMS, 2021d, p. 3). Posto isso, foi verificado por meio das entrevistas, quando um ativo de TIC é considerado um bem inservível:

S2: É analisado cada caso, é feito uma análise técnica pela equipe da manutenção.

Efetuando-se uma apuração aprofundada sobre o relato do entrevistado S2 e obtendo informações por meio de uma análise na política de gestão de ativos da UFMS, em seu o Art. 12º inciso XII, foi localizada a unidade administrativa responsável pelo processo de classificação dos bens computacionais inservíveis da UFMS, a AGETIC. Em entrevista aos servidores responsáveis pelo processo de tomada de decisões sobre o estado dos computadores nesta unidade administrativa, chegou-se ao seguinte relato sobre ativo inservível:

S5: (...) o equipamento considerado obsoleto ou que está considerado inservível pra instituição, aí nós já emitimos um laudo. E esse laudo é assim, ele é feito como obsoleto no caso que ele não atende mais a demanda atual do sistema operacional, antivírus, os softwares que a instituição

utiliza básico (...). (...) quando é defeito técnico irre recuperável, a gente emite esse laudo porque o equipamento ele está obsoleto e a peça em si é mais cara do que o valor residual dele, né? Então passou de 50%, não compensa já fazer essa troca dessa peça, então a gente já efetua um laudo para descarte. (...) nós temos um laudo (se enganou!), um ofício já alguns anos já, eu não vou saber te falar qual é o número do ofício e qual foi o boletim que ele foi publicado, mas em que ele faz a orientação, o tipo de laudo que nós precisamos emitir, por isso tem essas três opções: obsoleto, defeito técnico irre recuperável ou bom para uso, mesmo que esteja bom para uso, o usuário tem um equipamento mais avançado e não quer ficar com ele, então ele quer se desfazer do equipamento.

O laudo informado pelo entrevistado S5 trata-se de uma das diretrizes precedidas para baixa de material permanente da Instrução de Serviço Conjunta nº 001, PROPLAN/PRAD da UFMS, de 29 de abril de 1992, item 12.3 alínea b:

12.3 O processo de baixa deve ser precedido, no que couber, dos seguintes passos:

(...)

b) constatação, através de laudo técnico, de que o material se encontra sem condição de uso, inservível (UFMS, 1992, p. 6).

A Instrução de Serviço Conjunta nº 001 da UFMS é um manual de orientação para os processos de controle patrimonial da Instituição (UFMS, 1992), e faz parte também do conjunto de Leis e Instruções Normativas do Guia de Procedimentos para o Desfazimento de Materiais Permanentes da UFMS - considerado uma síntese do Decreto 9.373/2018 na Universidade (UFMS, 2020) -, e relatado pelo entrevistado S3:

S3: (...) adotamos ainda com a finalidade de orientar, bem como simplificar o entendimento dos processos de desfazimento, o Guia de Procedimentos para o Desfazimento de Materiais, o qual copia de forma simplificada os processos, procedimentos e legislações relativas à baixa patrimonial (...). Nesta UFMS o desfazimento de materiais permanentes é normatizado pela Instrução de Serviço Conjunta nº 001, PROPLAN/PRAD, de 29 de abril de 1992, conforme seus subitens 12.1 a 12.18.1 (...)

Em continuidade sobre a apuração da conceituação de bem inservível na UFMS, consultou-se o Guia de Procedimentos para o Desfazimento de Materiais Permanentes da UFMS, encontrando-se três categorias para bem inservível: antieconômico, irre recuperável e ocioso (UFMS, 2020). Os ativos classificados como antieconômicos são os equipamentos considerados onerosos para realização de manutenção ou que funcionam de forma precária, encontrando morosidade ou incapacidade de executar os *softwares* adotados pela instituição, ou quando o seu custo para reparo não ultrapassar 50% do seu valor de mercado, portanto, pode-se notar que a categoria definida como antieconômico da UFMS corresponde ao Art 3º inciso III do Decreto Nº 9.373; irre recuperável quando o bem perdeu sua característica ou o custo para

reparo é maior que o seu valor residual, atendendo ao Decreto Nº 9.373/2018, Art. 3º inciso IV, da Presidência da República (BRASIL, 2018), e reforçado pelo entrevistado S6: “(...) geralmente quando o equipamento é irrecuperável ou quando o valor a ser despendido para o conserto supera o valor do produto”; e ocioso quando o equipamento encontra-se em perfeito funcionamento, porém não é utilizado pelo setor. Observa-se ainda que o Guia de desfazimento da UFMS não lista o bem recuperável na categorização de inservível, como descrito no Decreto Nº 9.373, Art. 3º inciso II, concluindo o entendimento de quando um bem passa a ser considerado inservível na UFMS.

Seguindo ainda o raciocínio sobre o adequado processo de classificação de um ativo inservível, é necessário o atendimento de critérios de transparência, conforme estabelecido pelo Decreto Nº 9.373, Art. 10º, que determina a nomeação de uma comissão constituída de no mínimo 3 servidores da organização com o propósito de atestar as condições do bem inservível. Seguindo esta recomendação, foi verificado se a UFMS adota tal procedimento, e como já mencionado, o Guia de Procedimentos para o Desfazimento de Materiais Permanentes da Universidade segue as mesmas orientações do citado Decreto:

As Comissões de Desfazimento devem ser constituídas pelo detentor de carga patrimonial com no mínimo três membros (servidores efetivos) os quais terão a responsabilidade de separar, avaliar, classificar e fotografar os materiais inservíveis na condição de ocioso, antieconômico ou irrecuperável [...] (UFMS, 2020, p. 4).

Por meio de entrevistas aos servidores, pode-se reforçar que a Universidade tem aderido à prática da constituição de comissões no processo de desfazimento de bens inservíveis de TIC estabelecido pelo Guia de Desfazimento de Materiais Permanentes da UFMS e pelo Decreto Nº 9.373/2018, sendo transparente quanto ao processo decisório de descarte de equipamentos considerados inservíveis:

S3: Os processos de desfazimento de materiais permanentes, incluso os equipamentos de TIC, são precedidas da constituição de uma comissão especial composta por no mínimo três servidores vinculados a unidade que detiver a responsabilidade sobre aquele material (...)

Conforme visto anteriormente, um bem passa a ser apto ao descarte quando possui um defeito irrecuperável ou encontra-se em estado de obsolescência definidos por comissão especial. Na administração pública, os ativos de TIC descartados podem suceder por meio da separação e reciclagem de seus componentes (BRASIL, 2006; CELINSKI et al., 2011; MACHADO et al., 2013; ARAÚJO, SANTANA DE FREITAS; GUIMARÃES ROCHA, 2017) ou por alienação (ALVES; FARINA, 2018; BRASIL, 2018). Posto isto, foi verificado

junto aos servidores envolvidos, o que acontece com os equipamentos computacionais destinados ao descarte na UFMS, obtendo os seguintes relatos:

S3: São adotados os destinos definidos no Decreto N° 9.373/2018, ou seja, alienação, a cessão, a transferência, a destinação e a disposição final ambientalmente adequadas. Destacam-se como os principais destinos da transferência a doação seja para outros órgãos das esferas federal, estadual ou municipal ou organizações da sociedade civil e associações e de cooperativas que atendam aos requisitos previstos no Decreto n° 5.940/2006.

S4: O processo de desfazimento na maioria das vezes, termina com o leilão, nos termos da lei, dos bens que foram descartados pelas unidades.

Pode-se notar pelas narrativas dos entrevistados S3 e S4, que na prática do dia a dia, o processo de desfazimento de computadores da UFMS ocorre em tese por meio de doações e leilões a outros órgãos da Administração Pública. Consoante as diretrizes estabelecidas pelo Manual de Procedimentos da Instrução de Serviço Conjunta N° 001 da UFMS, os bens considerados inservíveis e não aproveitados na Instituição poderão ser doados (Art. 12.7.2); vendidos por meio de concorrência, leilão ou convite (Art. 12.11, itens a, b e c) ou permutados conforme prevê o Art. 12.18 do referido Manual (UFMS, 1992).

Observou-se que não houveram informações relacionadas à prática ambiental quanto ao descarte de computadores e/ou de componentes computacionais na UFMS, verificou-se entre os servidores entrevistados se a Universidade possui processos de tratamento de resíduos eletrônicos considerados nocivos ao meio ambiente (BRASIL, 2006; SALGUEIRO-PUERTA et al., 2019; UI GREENMETRIC, 2021):

S3: Os materiais e equipamentos nocivos, sejam contaminantes, radioativos, etc., são descartados por meio de processo específico o qual se inicia pela apresentação de laudo técnico que os caracterizem nesta condição observada a especificidade de cada caso.

S7: Não, nós não temos conhecimento, eu creio que não. Essa separação não.

Segundo relatado pelos entrevistados, nota-se que não há práticas específicas para o tratamento de resíduos eletrônicos na UFMS, no entanto, em análise à documentação da Política de Sustentabilidade da Universidade, a Resolução N° 260-CD/UFMS, constatou-se em seu Art. 5º, inciso IX que a UFMS possui como objetivo “garantir a gestão dos resíduos sólidos da UFMS de forma ambientalmente adequada, com inclusão social e atenção à responsabilidade compartilhada” (UFMS, 2022b, p. 3), constatando-se que a Instituição preza pelo tratamento responsável de resíduos sólidos, porém de maneira generalizada. Ainda, esta Resolução aponta a existência de um programa objetivando o desenvolvimento sustentável da Universidade por meio de conjuntos de ações, projetos, atividades e eventos focados em boas práticas sobre

questões ambientais, denominado Programa UFMS Sustentável, tendo como um de seus instrumentos o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), que determina as condutas pertinentes sobre substâncias, objetos ou bens descartados na Instituição, sendo elaborado a cada quadriênio (UFMS, 2022b). Entretanto, tendo como propósito avançar sobre a aquisição de informações relacionadas ao descarte de resíduos eletrônicos no PGRS da UFMS, pode-se observar que o documento não se encontra disponível para consulta pública.

Por fim, em verificação com o estudo de Alves e Farina (2018) sobre o Centro de Disposição e Reutilização de Lixo Eletrônico na USP, foi verificado se UFMS dispõe de um local para armazenamento e reciclagem de lixo eletrônico, e obteve-se o seguinte relato:

S7: Não. Próprio não.

Em vista disso, a UFMS não possui um centro de disposição e reutilização de lixo eletrônico, porém a Universidade disponibiliza abrigos de resíduos comuns espalhados pelo seu campus (Figura 8), de acordo com o sítio da Diretoria de Desenvolvimento Sustentável da UFMS:

**Figura 8** – Abrigo de resíduos na cidade universitária



Adaptado de UFMS (2022b)

Diante do panorama verificado sobre as fases do ciclo de vida dos ativos de TIC na UFMS, pode-se observar que a Instituição tem realizado esforços para o cumprimento das legislações estabelecidas pelo Governo Federal sobre o desenvolvimento sustentável de seus computadores. Entretanto, ainda é necessário o estabelecimento e consolidação de políticas específicas quanto a aquisição, manutenção e realocação, e descarte dos equipamentos computacionais da Universidade, de forma que fomente e promova a cultura da sustentabilidade na comunidade acadêmica, formando indivíduos com visão ampliada sobre desenvolvimento

sustentável (UFMS, 2022b), sendo este considerado um dos objetivos da UFMS, conforme apontado na Política de Sustentabilidade da Universidade.

A seguir, apresenta-se as informações obtidas do estudo de caso na UFMS em que se aplicou o instrumento desenvolvido de melhores práticas de sustentabilidade ambiental na gestão de ativos de TIC (Quadro 20), demonstrando a situação de cada ação praticada na Universidade sobre o assunto abordado.

**Quadro 20** – Resultados obtidos do estudo de caso da UFMS

<b>Realização de práticas sustentáveis na gestão de ativos de TIC na UFMS</b>	<b>Sim</b>	<b>Parcial</b>	<b>Não</b>
<b>Consciência Socioambiental</b>			
Estabelecimento de estratégias ou políticas ambientais sustentáveis	X		
Participação em programas sobre sustentabilidade ambiental	X		
Reserva de um percentual do orçamento da organização para investimento em desenvolvimento sustentável			X
Incentivo a conscientização socioambiental da organização	X		
Adoção de práticas de TI verde		X	
Organização considerada ambientalmente sustentável	X		
<b>Gestão de ativos de TIC</b>			
Adoção de <i>frameworks</i> de boas práticas para a gestão de ativos de TIC			X
Utilização de um <i>software</i> para a gestão de ativos de TIC	X		
Monitoramento do gasto energético dos computadores por meio de <i>software</i> de gestão de ativos de TIC			X
Práticas de redução do consumo energético dos computadores			X
Possui um programa de conscientização sobre o uso racional dos recursos computacionais		X	
<b>Ciclo de vida dos ativos de TIC: Aquisição</b>			
Elaboração de Política de aquisição para computadores			X
Adesão de legislação para a aquisição de computadores	X		
Renovação de 25% da frota de computadores por ano, parcelado em 4 anos, totalizando 100%		X	
Estabelecimento do tempo mínimo de vida útil: <i>desktops</i> - 4 anos e <i>notebooks</i> - 3 anos		X	
Contratação da garantia conforme o tempo de vida útil do bem computacional	X		
Escolha de bens com maior eficiência energética		X	
Conhecimento de fornecedores com práticas ambientalmente sustentáveis	X		
<b>Ciclo de vida dos ativos de TIC: Manutenção e Realocação</b>			

Criação de planos estratégicos para manutenção			X
Aumento da vida útil dos computadores fora da garantia com o reaproveitamento de resíduos eletrônicos de equipamentos inutilizados			X
Elaboração de uma política de realocação de ativos de TIC pelos órgãos que compõem o SISP			X
Classificação dos ativos de TIC para a realização da realocação	X		
<b>Ciclo de vida dos ativos de TIC: Descarte</b>			
Elaboração de uma Política de descarte e desfazimento de ativos de TIC			X
Nomeação de comissão constituída de no mínimo 3 servidores da organização com o propósito de atestar as condições do bem inservível	X		
Tratamento dos ativos de TIC descartados: separação e reciclagem de seus componentes ou alienação		X	
Tratamento de resíduos eletrônicos considerados nocivos ao meio ambiente			X
Disposição de local para armazenamento e reciclagem de lixo eletrônico			X

Fonte: elaborado pelo autor.

Diante da proposição posta, pode-se constatar que a sustentabilidade na gestão de ativos de *notebooks* e *desktops* da UFMS está parcialmente aderente às melhores práticas, o que demonstra a necessidade de aperfeiçoamento em alguns aspectos no tocante a sustentabilidade ambiental de seus ativos computacionais.

Na próxima seção serão apresentadas propostas de melhoria da sustentabilidade ambiental na gestão de ativos de TIC da UFMS.

### 5.3 PROPOSTAS DE MELHORIA DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA GESTÃO DE ATIVOS DE TIC DA UFMS

Em concordância com os resultados apurados do estudo de caso na UFMS com o instrumento de melhores práticas desenvolvido neste trabalho, propôs-se um rol de ações no sentido de melhoria da sustentabilidade ambiental na gestão de ativos de TIC da UFMS. Tais ações podem constar em uma síntese de produção técnica entre AGETIC e DIDES da UFMS (Apêndice C).

- Adoção de um modelo de *framework* para a gestão de ativos de TIC da UFMS – Deve-se considerar uma governança de TI robusta para que ocorra uma gestão eficiente e eficaz dos ativos de TIC, e conseqüentemente favoreça a implantação de processos ambientais sustentáveis para a área tecnológica da universidade;

- Desenvolvimento de funções capazes de mensurar o consumo energético dos equipamentos computacionais no *software* de gestão de ativos de TIC da UFMS – A implementação de ferramentas e indicadores computacionais auxiliará os gestores da Universidade a tomarem importantes decisões estratégicas quanto a gestão dos computadores da instituição com melhor eficiência energética e redução da emissão de CO<sub>2</sub>;
- Formulação de política de economia de energia elétrica para os computadores da UFMS que se encontram operantes, porém ociosos, durante ou depois do expediente de trabalho – Plano estratégico para redução do consumo de energia elétrica para a comunidade acadêmica por meio da configuração de seus ativos computacionais;
- Elaboração de campanhas de conscientização para a comunidade acadêmica sobre o uso racional dos recursos computacionais da UFMS – Plano estratégico de conscientização ambiental e sustentável para a comunidade acadêmica quanto a utilização dos recursos computacionais da universidade;
- Formulação de política ou processos de aquisição de computadores – Apresentação do processo de compras de computadores para a UFMS com a demonstração de interesse da universidade quanto a busca de equipamentos computacionais mais sustentáveis.
- Padronização do tempo mínimo de vida útil de *notebooks* para 3 anos e *desktops* para 4 anos – Atendimento das recomendações do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão; por meio desta padronização haverá melhoria nos processos de aquisição e descarte de *desktops* e *notebooks* da UFMS, auxiliando contra compras desnecessárias de computadores; redução da poluição e da agressão ao meio ambiente;
- Formulação de políticas ou processos de manutenção de computadores da UFMS – Apresentação de um plano estratégico de manutenção dos ativos de TIC com o propósito de evitar o descarte prematuro de equipamentos que venham a apresentar problemas antes do final de sua vida útil, como a consolidação de processos de reutilização de componentes de *hardware* de computadores inservíveis;

- Elaboração de políticas ou processos de realocação de computadores da UFMS – Descrição de um plano estratégico com o intuito de prover melhor distribuição de computadores pelo campus da UFMS, tornando a universidade mais sustentável por meio da aquisição desnecessária de ativos de TIC;
- Formulação de política ou processos de descarte para os computadores da UFMS – Orientação sobre o desfazimento de bens computacionais inservíveis da Universidade;
- Publicitação do mapeamento dos processos de cada fase do ciclo de vida dos ativos de TIC – Transparência nos procedimentos da Gestão de Ativos de TIC da UFMS, com a inclusão de ações de sustentabilidade ambiental nestes processos;
- Apresentação de uma gestão de resíduos eletrônicos para a UFMS – Elaboração e adoção de práticas de separação e reciclagem de resíduos eletrônicos na Instituição;
- Construção de um centro de disposição e reutilização de lixo eletrônico – local para o devido acolhimento e tratamento de equipamentos eletrônicos descartados pela UFMS.

Cabe ressaltar que a UFMS possui Políticas e Notas Técnicas instituídas quanto a gestão de ativos de TIC; entretanto sugere-se a reestruturação das Políticas de Gestão de Ativos de TIC da UFMS com a inclusão de políticas e informações específicas para cada fase do ciclo de vida dos bens computacionais, de forma que a materialização de tais políticas possa ser constatada em metas e objetivos estratégicos apropriados.

Em seguida, será apresentado um cronograma em que se sugere o tempo estimado para a implementação de cada ação de melhoria a ser desenvolvida para a sustentabilidade ambiental na gestão de ativos de TIC na UFMS (Quadro 21).

**Quadro 21** – Cronograma para implementação das melhorias sugeridas na UFMS

<b>Cronograma para implementação das melhorias sugeridas na UFMS</b>	
<b>Ação</b>	<b>Tempo estimado para implementação</b>
Adoção de um modelo de <i>framework</i> para a gestão de ativos de TIC da UFMS	60 dias
Desenvolvimento de funções capazes de mensurar o consumo energético dos equipamentos computacionais no <i>software</i> de gestão de ativos de TIC da UFMS	180 dias

Formulação de política de economia de energia elétrica para os computadores da UFMS que se encontram operantes, porém ociosos, durante ou depois do expediente de trabalho	60 dias
Elaboração de campanhas de conscientização para a comunidade acadêmica sobre o uso racional dos recursos computacionais da UFMS	60 dias
Formulação de política ou processos de aquisição de computadores	90 dias
Padronização do tempo mínimo de vida útil de <i>notebooks</i> para 3 anos e <i>desktops</i> para 4 anos	30 dias
Formulação de políticas ou processos de manutenção de computadores da UFMS	90 dias
Elaboração de políticas ou processos de realocação de computadores da UFMS	90 dias
Formulação de política ou processos de descarte para os computadores da UFMS	90 dias
Publicitação do mapeamento dos processos de cada fase do ciclo de vida dos ativos de TIC	60 dias
Apresentação de uma gestão de resíduos eletrônicos para a UFMS	120 dias
Construção de um centro de disposição e reutilização de lixo eletrônico	270 dias

Fonte: elaborado pelo autor.

Observa-se que o cronograma concebido apresentado no Quadro 21 baseia-se apenas em estimativas, sendo que o término de cada ação a ser desenvolvida na UFMS possui relação de dependência de diversos elementos na universidade, a exemplo, decisão conjunta dos gestores envolvidos diretamente no processo, captação de recursos, alteração de políticas e processos relacionados ao assunto, entre outros.

A seguir serão abordadas as considerações finais do estudo proposto, em que se realiza o panorama geral do trabalho, respondendo à pergunta de pesquisa, analisando os objetivos levantados do estudo, expondo as limitações da pesquisa e propondo trabalhos futuros.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo verificar a aderência da sustentabilidade ambiental na gestão de ativos de TIC e no ciclo de vida de *desktops* e *notebooks* da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e propor melhorias confrontando com estudos e melhores práticas sustentáveis empregadas nas organizações públicas e privadas.

O estudo procurou responder a seguinte pergunta de pesquisa: “De que forma a abordagem de sustentabilidade ambiental durante a gestão do ciclo de vida dos ativos de TIC da UFMS está aderente às melhores práticas?”. Para encontrar meios necessários para responder a este questionamento foram elencados seis objetivos específicos a se cumprir.

Com relação ao primeiro objetivo, “Verificar as melhores práticas no tocante à sustentabilidade ambiental para a gestão de ativos de TIC”, apresentou-se estudos que trataram da aplicação das melhores práticas no tocante à sustentabilidade ambiental para a gestão de ativos de TIC e recomendações dos órgãos do Governo Federal do Brasil, em que foi citado como principais práticas: aquisição de computadores com menor consumo energético; realocação de ativos ociosos e incapazes de cumprir tarefas que demandem maior processamento; descarte adequado dos ativos de TIC por meio de reciclagem, reaproveitamento de peças e alienação.

A abordagem da TI verde nas organizações privadas e órgãos da administração pública brasileira também auxiliaram para o alcance deste objetivo, demonstrou-se práticas sustentáveis como gerência no desempenho dos computadores, incentivo a reciclagem de produtos computacionais, busca por fornecedores preocupados em conciliar o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental, entre outros.

Sobre o segundo objetivo específico, “Elaborar um instrumento de melhores práticas de gestão de ativos de TIC correlacionada com a sustentabilidade ambiental”, desenvolveu-se um artefato contendo as principais práticas e legislações empregadas nas organizações de acordo com o referencial teórico deste estudo.

Com relação ao terceiro objetivo específico, “Identificar os objetivos estratégicos e as respectivas metas estabelecidas pela universidade com relação à sustentabilidade ambiental”, verificou-se que a UFMS é norteada pelo seu PLS, e realiza a categorização de seus objetivos estratégicos de sustentabilidade em oito eixos temáticos definidos a partir dos 17 ODS da ONU. Por meio do PLS identificou-se também os objetivos e metas a serem alcançadas pela UFMS no período de 2022 a 2024 inerentes a sustentabilidade ambiental e demais setores do desenvolvimento sustentável.

Observou-se também que a UFMS tem aderido a programas de desenvolvimento sustentável como o *UI GreenMetric World University Rankings* e o *Times Higher Education*, sendo o primeiro formado por seis objetivos estratégicos de sustentabilidade, sendo eles: ambiente e infraestrutura; energia e mudanças climáticas; resíduos; água; transporte e educação; e pesquisa, e o segundo estruturado pelos 17 ODS.

O quarto objetivo específico idealizado, “Verificar os aspectos de sustentabilidade ambiental abordados em cada fase do ciclo de vida dos *notebooks* e *desktops* da UFMS”, foi desenvolvido por meio de entrevistas semiestruturadas aos gestores e servidores responsáveis pela gestão de ativos de TIC e por cada fase que compõe o ciclo de vida dos bens computacionais; e pela análise documental da UFMS.

Por intermédio destas metodologias, a investigação ganhou maior profundidade e visão sobre os processos executados em cada setor pesquisado, observou-se que mesmo havendo limitações para o desempenho nas rotinas de trabalho, os servidores da UFMS empenham-se em seguir o que estabelece a legislação.

Quanto ao quinto objetivo específico concebido, “Explicitar, para cada fase do ciclo de vida dos *notebooks* e *desktops*, a aderência às melhores práticas”, realizado por meio da contraposição de estudos e práticas apresentados no referencial teórico com as entrevistas concedidas pelos servidores e com a análise de documentos da UFMS, observou-se que a Universidade necessita de aprimoramento em alguns pontos da gestão e das fases do ciclo de vida de seus ativos de TIC no que tange à sustentabilidade ambiental. No entanto, verificou-se que a UFMS tem demonstrado preocupação na adesão de práticas sustentáveis, adequando-se às legislações ambientais, aderindo aos programas de desenvolvimento sustentável como a A3P, o *UI GreenMetric World University Rankings* e o *Times Higher Education*, sendo que nestes dois últimos a Universidade obteve melhora nos últimos anos nos *rankings* de desenvolvimento sustentável entre as IES do Brasil e do Mundo, o que expressa o seu esforço em alcançar excelência na gestão sustentável de todas as áreas da instituição, inclusive a tecnológica.

Por fim, o sexto objetivo específico, “Propor melhorias para os processos da gestão de ativos de TIC no tocante à sustentabilidade ambiental”, foi materializado pela minuta da Instrução Normativa conjunta entre AGETIC e DIDES, constante no Apêndice C.

A pesquisa realizada apresentou limitações quanto a escassez de estudos relativos à área da gestão de ativos de TIC correlacionada com a sustentabilidade ambiental, visto que atualmente há uma diversidade de artefatos científicos que abordam sobre desenvolvimento

sustentável, preservação do meio ambiente, reciclagem, tratamento de resíduos sólidos, entre outros.

Como sugestão para futuras investigações, recomenda-se um estudo de caso na infraestrutura de TIC da UFMS, que analise a aderência da TI Verde em confronto com as melhores práticas empregadas atualmente, o que reforçará ainda mais o desenvolvimento da gestão tecnológica socioambiental da Universidade. Ademais, o presente trabalho poderá servir como material de apoio às IES e todas as organizações brasileiras que visam gerenciar seus ativos de TIC de maneira adequada e sustentável, de modo que contribua com o desenvolvimento sustentável da sociedade.

## REFERÊNCIAS

ABRAMAN – **Associação Brasileira de Manutenção de Gestão de Ativos**. Disponível em: <[https://abramanoficial.org.br/page/gestao\\_de\\_ativos](https://abramanoficial.org.br/page/gestao_de_ativos)>. Acesso: 10 abr 2021.

AGRAWAL, Shalabh; BISWAS, Rana; NATH, Asoke. **Virtual desktop infrastructure in higher education institution: Energy efficiency as an application of green computing**. In: 2014 Fourth International Conference on Communication Systems and Network Technologies. IEEE, 2014. p. 601-605.

ALLIANCE FOR SUSTAINABILITY LEADERSHIP IN EDUCATION – EAUC. **Race to Zero Universities and Colleges - Current Signatures**, 2022. Disponível em: <[www.educationracetozero.org/current-signatories](http://www.educationracetozero.org/current-signatories)>. Acesso: 05 mai. 2022.

ALMEIDA, Anderson Paiva de. **Boas práticas de gestão de serviços de TI com o uso de ferramentas automatizadas no gerenciamento de ativos de TI**. Datacenter: projeto, operação e serviços-Unisul Virtual, 2017.

ALVES, Davis Souza; FARINA, Milton Carlos. **Disposal and reuse of the information technology waste: a case study in a Brazilian university**. European Business Review, 2018.

ARAÚJO, Beatriz Duarte Lima de. **Gestão do conhecimento no planejamento de contratações de soluções em TI em Instituições Federais de Ensino Superior do Brasil: um diagnóstico usando análise envoltória de dados**. 2016.

ARAÚJO, Selma Maria; SANTANA DE FREITAS, Lúcia; GUIMARÃES ROCHA, Vânia Sueli. **GESTÃO AMBIENTAL: PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS NOS CAMPI DE UMA IFES**. *Reunir: Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade*, v. 7, n. 3, 2017.

ASANTE, Kwadwo Ansong; AMOYAW-OSEI, Yaw; AGUSA, Tetsuro. **E-waste recycling in Africa: risks and opportunities**. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, v. 18, p. 109-117, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA - ABINEE, 2022. **Desempenho Setorial**. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon15.htm>>. Acesso: 28 mar. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 27002. NBR 27002: Tecnologia da informação — Técnicas de segurança — Código de prática para controles de segurança da informação**. Rio de Janeiro. 2013.

\_\_\_\_\_. **NBR 55000. Gestão de ativos: visão geral, princípios e terminologia**. São Paulo. 2014.

BARBOSA, Eduardo F. **Instrumentos de coleta de dados em pesquisas educacionais**. Educativa, out, 1998.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BERKHOUT, Frans; HERTIN, Julia. **Impacts of information and communication technologies on environmental sustainability**: Speculations and evidence. Report to the OECD, Brighton, v. 21, 2001.

BRASIL. Advocacia-Geral da União (AGU). Consultoria-Geral da União. **Guia Nacional de Contratações Sustentáveis**. 4ª ed. Machado, Alessandro Quintanilha et al. Brasília: AGU, agosto, 2021a. Disponível em: <<https://www.gov.br/agu/pt-br/comunicacao/noticias/AGUGuiaNacionaldeContrataesSustentveis4edio.pdf>>. Acesso: 15 abr. 2022.

\_\_\_\_\_. Constituição Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 01 mai. 2021.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 4.131**, de 14 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre medidas emergenciais de redução do consumo de energia elétrica no âmbito da Administração Pública Federal. 2002. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4131.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4131.htm)>. Acesso: 28 jul. 2021.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 5.940**, de 25 de outubro de 2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. 2006. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/decreto/d5940.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5940.htm)>. Acesso: 28 jul. 2021.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 9.235**, de 15 de dezembro de 2017. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação das instituições de educação superior e dos cursos superiores de graduação e de pós-graduação no sistema federal de ensino. 2017a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/D9235.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9235.htm)>. Acesso: 22 jun. 2021.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 9.373**, de 11 de maio de 2018. Dispõe sobre a alienação, a cessão, a transferência, a destinação e a disposição final ambientalmente adequadas de bens móveis no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. 2018. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/decreto/D9373.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9373.htm)>. Acesso: 29 jul. 2021.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 10.332**, de 28 de abril de 2020. Institui a Estratégia de Governo Digital para o período de 2020 a 2022, no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências. 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.332-de-28-de-abril-de-2020-254430358>>. Acesso: 23 ago. 2021.

\_\_\_\_\_. **Decreto Nº 10.779**, de 25 de agosto de 2021. Estabelece medidas para a redução do consumo de energia elétrica no âmbito da administração pública federal. 2021. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/decreto/d10779.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/decreto/d10779.htm)>. Acesso: 10 abr. 2022.

\_\_\_\_\_. **Instrução Normativa nº 01**, de 19 de janeiro de 2010. Dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências. 2010. Disponível em: <<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/legislacao/IN01de2010ComprasSustentaveis.pdf>>. Acesso: 26 jul. 2021.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 8.666**, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. 1993. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8666cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm)>. Acesso: 01 mai. 2021.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 10.520**, de 17 de julho de 2002. Institui a modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns. Diário Oficial, Brasília, Distrito Federal, 17 jul. 2002. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/2002/L10520.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2002/L10520.htm)>. Acesso: 01 mai. 2021.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2010a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso: 18 jun. 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério da Economia. **Painel de Compras Beta**. 2022. Disponível em: <<http://paineldecompras.economia.gov.br/planejamento>>. Acesso em: 29 mar. 2022.

\_\_\_\_\_. Ministério da Economia. **Relatório de Avaliação da Governança e Gestão de Ativos de TIC**. Brasília-DF. 2019a. Disponível em: <<https://auditoria.cgu.gov.br/download/13200.pdf>>. Acesso: 18 jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério da Economia. **Instrução Normativa nº 1**, de 4 de abril de 2019. Dispõe sobre o processo de contratação de soluções de Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC pelos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação - SISP do Poder Executivo Federal. 2019b. Disponível em: <[https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/70267659/do1-2019-04-05-instrucao-normativa-n-1-de-4-de-abril-de-2019-70267535](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/70267659/do1-2019-04-05-instrucao-normativa-n-1-de-4-de-abril-de-2019-70267535)>. Acesso: 14 jun. 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério da Economia. **Instrução Normativa nº 24**, de 18 de março de 2020. Dispõe sobre a elaboração, avaliação e revisão do planejamento estratégico institucional dos órgãos e das entidades da administração pública federal integrantes do Sistema de Organização e Inovação Institucional do Governo Federal – SIORG. 2020a. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-24-de-18-de-marco-de-2020-251068261>>. Acesso: 22 jun. 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **Guia de PDTIC do SISP**, Versão 2.0. Brasília-DF. 2016. Disponível em: <[https://www.gov.br/governodigital/pt-br/sisp/documentos/arquivos/guia\\_de\\_pdtic\\_do\\_sisp\\_v2-0.pdf](https://www.gov.br/governodigital/pt-br/sisp/documentos/arquivos/guia_de_pdtic_do_sisp_v2-0.pdf)>. Acesso: 15 jun. 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **Boas Práticas, Orientações e Vedações para Contratação de Ativos de TIC – Versão 4**, 2017b. Disponível em: <[https://www.gov.br/governodigital/pt-br/contratacoes/orientacoes\\_ativos-de-tic-v-4.pdf](https://www.gov.br/governodigital/pt-br/contratacoes/orientacoes_ativos-de-tic-v-4.pdf)>. Acesso: 29 jul. 2020.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. **Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação da Presidência da República - PDTIC/PR 2019-2020 v.2**. Brasília-DF. 2020b. Disponível em: <[http://www4.planalto.gov.br/cgd/assuntos/pdti-2015-2018/pdtic\\_2019-2020\\_revisao-2020-final.pdf](http://www4.planalto.gov.br/cgd/assuntos/pdti-2015-2018/pdtic_2019-2020_revisao-2020-final.pdf)>. Acesso: 18 jun. 2021.

BUENO, Letícia. UFMS se classifica entre as universidades mais sustentáveis do Brasil e do mundo. **Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**, 2021. Disponível em: <<https://www.ufms.br/ufms-se-classifica-entre-as-universidades-mais-sustentaveis-do-brasil-e-do-mundo/#:~:text=UFMS%20se%20classifica%20entre%20as%20universidades%20mais%20sustent%C3%A1veis%20do%20Brasil%20e%20do%20mundo,-3%20meses%20atr%C3%A1s&text=Pelo%20terceiro%20ano%20consecutivo%2C%20a,3%C2%BA%2C%20dentre%20as%20institui%C3%A7%C3%B5es%20federais>>. Acesso: 29 mar. 2022.

BURNETT, Sulene; VLOK, Pieter-Jan. **A simplified numerical decision-making methodology for physical asset management decisions**. South African Journal of Industrial Engineering, v. 25, n. 1, p. 162-175, 2014.

CAMPBELL, Donald T.; FISKE, Donald W. **Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix**. Psychological bulletin, v. 56, n. 2, p. 81, 1959.

CAMPBELL, John D.; JARDINE, Andrew KS; MCGLYNN, Joel (Ed.). **Asset management excellence: optimizing equipment life-cycle decisions**. CRC Press, 2016.

CAMPOS, Alessandro; LIMA, Carlos Roberto Camello. Contribuição da Manutenção Estratégica para a Sustentabilidade. **UNOPAR Científica Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 11, n. 1, 2012. Disponível em: <<https://revista.pgsskroton.com/index.php/exatas/article/view/482>>. Acesso: 20 abr. 2022.

CARORO, Roseclaremath A.; HERNANDEZ, Alexander A. **Migrating office processes to automation: An evaluation on green IT practices in a university in the Philippines**. In: 2018 IEEE 10th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment and Management (HNICEM). IEEE, 2018. p. 1-9.

CAVALCANTE, Ricardo Bezerra; CALIXTO, Pedro; PINHEIRO, Marta Macedo Kerr. **Análise de conteúdo: considerações gerais, relações com a pergunta de pesquisa, possibilidades e limitações do método**. Informação & Sociedade: Estudos, v. 24, n. 1, p. 13-18, 2014.

CAVALCANTI, Clóvis; LACERDA, Francinete Francis. **MUDANÇA CLIMÁTICA: UMA REALIDADE DRAMÁTICA. LIMITES BIOFÍSICOS AO CRESCIMENTO DA ECONOMIA**: 50, p. 51, 2022.

CELINSKI, Tatiana Montes et al. **Perspectivas para reuso e reciclagem do lixo eletrônico**. In: II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. 2011.

CENTRO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – PROCEL. **Dicas de Economia de Energia**. Eletrobras, 2006. Disponível em:

<<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View=%7BE6BC2A5F-E787-48AF-B485-439862B17000%7D>>. Acesso: 25 jun. 2022.

CHAI-ARAYALERT, Supaporn; NAKATA, Keiichi. **The evolution of green ICT practice: UK higher education institutions case study**. In: 2011 IEEE/ACM International Conference on Green Computing and Communications. IEEE, 2011. p. 220-225.

COLARES, Ana Carolina Vasconcelos; MATIAS, Márcia Athayde. **Análise das práticas de gestão ambiental de empresas sediadas no estado de Minas Gerais–Brasil na ótica da ecoeficiência**. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 3, n. 3, p. 48-64, 2014.

COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pamela S. **Métodos de Pesquisa em Administração**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

CORREA, Paulo. **Automation with Human-centered Design Delivers Results at Samarco**. Engineering and Mining Journal, v. 216, n. 8, p. 80, 2015.

\_\_\_\_\_. **Métodos de Pesquisa em Administração**-12ª edição. McGraw Hill Brasil, 2016.

DA SILVA DAMASCENO, Larissa Mayara; DE ANDRADE, Adrienne Paula Vieira. **Práticas organizacionais ambientalmente corretas relacionadas com a Tecnologia de Informação: um estudo qualitativo em universidades brasileiras bem ranqueadas**. 2021.

DE CARVALHO, Leonardo Chaves. UFMS Sustentável. **DIDES – Diretoria de Desenvolvimento Sustentável**, 2022. Disponível em: <<https://dides.ufms.br/ufms-sustentavel/>>. Acesso: 29 mar. 2022.

DE CASTRO LOPES, Sheron Marciliana; ANDRÉ, Valesca Giordani; DAS NEVES, José Manoel Souza. **Governança de TI-um estudo sobre ITIL e COBIT**. 2010.

DE JESUS, Aldeniza Costa; MARGRAF, Alencar Frederico; RAZABONI JUNIOR, Ricardo Bispo. **Sustentabilidade ambiental e a escassez da água potável**. Revista do CNMP, n. 7, p. 82-94, 2018.

DE MESA, Leonnel D. et al. **Design and development of an intranet-based IT asset management system with mobile application**. International Journal of Innovation, Management and Technology, v. 5, n. 6, p. 460, 2014.

DIAS, Emerson de Paulo. **Conceitos de gestão e administração: uma revisão crítica**. REA-Revista Eletrônica de Administração, v. 1, n. 1, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.unifacel.com.br/index.php/rea/article/view/160>>. Acesso: 20 abr. 2021.

DIAZ GONZALEZ, Adrian. **Maintenance Excellence**. 2018. Dissertação de Mestrado. NTNU.

FRAGA, Kéllen Tolotti et al. **Avaliação da sustentabilidade ambiental da Universidade de Passo Fundo**. 2011.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa-3**. Artmed editora, 2008.

FRIEDEL, Reena et al. **Asset identification using image descriptors**. Multimedia tools and applications, v. 73, n. 3, p. 2201-2221, 2014.

FUNDAÇÃO SOS PRO-MATA ATLÂNTICA - SOSMA. Calcule sua emissão de CO2. 2021. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/calculador-emissao-de-co2/>>. Acesso: 25 jun. 2022.

FULLER, Richard et al. Pollution and health: a progress update. **The Lancet Planetary Health**, 2022. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542519622000900>>. Acesso: 31 mai. 2022.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL - UFMS. AGETIC. **Nota Técnica N° 1/2021 de 07 de julho de 2021**. Gestão de atualização e critérios de obsolescência de computadores da UFMS. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2021c. Disponível em: <[https://agetic.ufms.br/files/2021/08/notatecnica\\_1\\_2021.pdf](https://agetic.ufms.br/files/2021/08/notatecnica_1_2021.pdf)>. Acesso: 14 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **Comitê de Governança Digital**. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2022. Disponível em: <<https://www.ufms.br/comite-governanca-digital/>>. Acesso: 10 abr. 2022.

\_\_\_\_\_. DIDES – UFMS. **Diretoria de Desenvolvimento Sustentável**. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2021a. Disponível em: <<https://dides.ufms.br/a-dides/>>. Acesso: 02 jul. 2021.

\_\_\_\_\_. Divisão de Apoio aos Órgãos Colegiados. **Resolução N° 107, de 8 de julho de 2019**. Institui Política de Gestão de Ativos de Tecnologia da Informação e Comunicação no âmbito da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2019. Disponível em: <<https://diorc.ufms.br/resolucao-no-107-2019/>>. Acesso: 14 jun. 2021.

\_\_\_\_\_. **Instrução de Serviço Conjunta n° 001**, PROPLAN/PRAD, de 29 de abril de 1992. Disponível em: <[https://proadi.ufms.br/files/2021/03/IS\\_01\\_\\_\\_Conjunta\\_PROPLAN\\_PRAD\\_UFMS\\_manual\\_de\\_procedimentos.pdf](https://proadi.ufms.br/files/2021/03/IS_01___Conjunta_PROPLAN_PRAD_UFMS_manual_de_procedimentos.pdf)> Acesso: 25 abr. 2022.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Patrimônio e Almoxarifado. **Guia de Procedimentos para o Desfazimento de Materiais Permanentes**, 2020. Disponível em: <<https://proadi.ufms.br/guia-de-procedimentos-para-o-desfazimento-de-materiais>>. Acesso: 22 abr. 2022.

\_\_\_\_\_. **Plano de Desenvolvimento Institucional 2020 – 2024**. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2020b. Disponível em: <<https://pdi.ufms.br/files/2020/03/Plano-de-Desenvolvimento-Institucional-2020-2024-UFMS.pdf>>. Acesso: 29 jun. 2021.

\_\_\_\_\_. **Plano de Logística Sustentável UFMS 2022 – 2024**. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2022a. Disponível em: <[https://dides.ufms.br/files/2022/05/263\\_Plano-de-Gestao-de-Logistica-Sustentavel-UFMS-2022.2024.pdf](https://dides.ufms.br/files/2022/05/263_Plano-de-Gestao-de-Logistica-Sustentavel-UFMS-2022.2024.pdf)>. Acesso: 27 mai. 2022.

\_\_\_\_\_. **Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação 2021 – 2024**. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2021. Disponível em: <<https://www.ufms.br/wp->

content/uploads/2021/05/PDTIC-2021-2024\_RESOLUCAO-COUN-n-88-de-09-04-2021.pdf>. Acesso: 29 jun. 2021.

\_\_\_\_\_. PROADI. **Pró-Reitoria de Administração e Infraestrutura**. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2021b. Disponível em: <<https://proadi.ufms.br/proadi/>>. Acesso: 29 jun. 2021.

\_\_\_\_\_. Resolução N° 174-CD/UFMS, de 9 de agosto de 2021. Aprova a Política de Gestão de Ativos de Tecnologia da Informação e Comunicação no âmbito da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2021d. Disponível em: <<https://boletimoficial.ufms.br/bse/publicacao?id=432583>>. Acesso: 10 abr. 2022.

\_\_\_\_\_. Resolução N° 260-CD/UFMS, de 20 de abril de 2022. Aprova a Política de Sustentabilidade no âmbito da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2022b. Disponível em: <<https://dides.ufms.br/files/2022/04/Politica-de-Sustentabilidade-UFMS.pdf>>. Acesso: 28 abr. 2022.

Gartner Says Worldwide PC Shipments Grew 32% in First Quarter of 2021. **Gartner**, 2021. Disponível em: <<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-04-12-gartner-says-worldwide-pc-shipments-grew-32-percent-in-first-quarter-of-2021>>. Acesso: 29 mar. 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como classificar as pesquisas. Como elaborar projetos de pesquisa**, v. 4, p. 44-45, 2002.

GODOY, Arilda Schmidt. **Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais**. Revista de Administração de empresas, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

GOMERA, Antonio et al. **Combining Management, Education and Participation for the Transformation of Universities towards Sustainability: The Trébol Programme**. Sustainability, v. 13, n. 11, p. 5959, 2021.

Growth Streak for Traditional PCs Continues During Holiday Quarter of 2021, According to IDC. **IDC**, 2022. Disponível em: <<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS48770422>>. Acesso em: 28 mar. 2022.

HALASZ, Marcelo; FERRAZ, Fernando Toledo. **Gestão de Ativos Aplicada à Instrumentação Industrial: Uma Revisão da Literatura**. Rio de Janeiro. 2016.

HODKIEWICZ, Melinda. **Designing snakes and ladders: An analogy for asset management strategy development**. Simulation & Gaming, v. 46, n. 5, p. 455-470, 2015.

HONDA, Natali Silva. **Gaia Inventário: Um Modelo Para Gestão da Configuração, Inventário e Ativos de Serviços de Tecnologia da Informação**, 2015.

INSTITUTE OF ASSET MANAGEMENT. **Asset Management – an anatomy**, The Institute of Asset Management Ltd, version 1.1, 2012.

INTEL IT. **Gerenciamento do ciclo de vida do PC: Aumentar a produtividade e a eficiência da TI**. 2012. Disponível em:

<<https://www.intel.com.br/content/dam/www/public/lar/br/pt/documents/articles/administracao-produtividade-e-eficacia-no-ciclo-de-vida-dos-pcs-por.pdf>>. Acesso: 01 mai. 2021.

ISACA. **Modelo corporativo para governança e gestão de TI da organização: COBIT 5 - Framework**. Rolling Meadows. 2012.

\_\_\_\_\_. **COBIT® 2019 Framework: Introduction and Methodology**. ISACA, 2018.

JOOSTE, Johannes Lodewyk; VLOK, P. J. **A decision support model to determine the critical success factors of asset management services**. South African Journal of Industrial Engineering, v. 26, n. 1, p. 27-43, 2015.

JUNG, Chan-Mook; RAY, Papia; SALKUTI, Surender Reddy. **Asset management and maintenance: a smart grid perspective**. International Journal of Electrical & Computer Engineering (2088-8708), v. 9, n. 5, 2019.

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da pesquisa: um guia prático**. 2010.

KERLINGER, Fred Nichols. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual**. Epu, 1980.

LINEHAN, Margaret; FISHER, Catherine. **Green IT: Hofstra university's information technology upgrades created unplanned sustainable "green benefits" by increasing efficiency and reducing costs**. In: The Palgrave Handbook of Sustainability. Palgrave Macmillan, Cham, 2018. p. 615-632.

LUNARDI, Guilherme Lerch; ALVES, Ana Paula Ferreira; SALLES, Ana Carolina. **Desenvolvimento de uma escala para avaliar o grau de utilização da tecnologia da informação verde pelas organizações**. Revista de Administração (São Paulo), v. 49, p. 591-605, 2014.

MACHADO, Raquel Engelman et al. **Práticas de gestão ambiental em universidades brasileiras**. Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 7, n. 3, p. 37-51, 2013.

MACHADO, Alessandro Quintanilha et al. **Guia Nacional de Contratações Sustentáveis**. 2021.

MAGALHÃES, Ivan Luizio; PINHEIRO, Walfrido Brito. **Gerenciamento de serviços de TI na prática: uma abordagem com base na ITIL: inclui ISO/IEC 20.000 e IT Flex**. Novatec Editora, 2007.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed.-São Paulo: Atlas, 2003.

MARQUES, Carulina; BACHEGA, Stella Jacyszyn; TAVARES, Dalton Matsuo. **Framework proposal for the environmental impact assessment of universities in the context of Green IT**. Journal of Cleaner Production, v. 241, p. 118346, 2019.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística. **Política de Gestão de Obsolescência de Equipamentos de TI da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística–SINFRA**. Cuiabá, 2017.

MATSUMURA, Cecília Emi Yamanak. **Modelagem de um processo de sustentabilidade em um framework de governança de TI**. Monografia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo–SP, 2015.

MILL, Daniel. A Universidade Aberta do Brasil. **Fredric M. Litto Marcos Formiga**, p. 18, 2012.

MUÑOZ-VILLAMIZAR, Andrés et al. **Manufacturing and environmental practices in the Spanish context**. Journal of Cleaner Production, v. 178, p. 268-275, 2018.

MURUGESAN, San. **Harnessing green IT: Principles and practices**. IT professional, v. 10, n. 1, p. 24-33, 2008.

NEL, Charles Benjamin Hirschowitz; JOOSTE, J. L. **A technologically-driven asset management approach to managing physical assets-a literature review and research agenda for 'smart' asset management**. South African Journal of Industrial Engineering, v. 27, n. 4, p. 50-65, 2016.

NOWAKOWSKI, Tomasz; TUBIS, Agnieszka; WERBIŃSKA-WOJCIECHOWSKA, Sylwia. **ISO 55001 and difficulties of its implementation in polish enterprises**. Journal of KONBiN, v. 42, n. 1, p. 209, 2017.

OBANA, Fernando Yoiti et al. **Reutilização e Reciclagem de Equipamentos de Informática em uma Cidade de Pequeno Porte**. Revista Compartilhar-Reitoria, v. 3, n. 1, p. 63-69, 2018.

ORDAZ, Karla et al. **Developing leadership qualities in environmental sustainability through university co-curricular activities**. International Journal of Sustainability in Higher Education, 2021.

OKTAVIA, TANTY; RICHARD, S.; WONGSO, A. **Asset management system for computer laboratory**. Journal of Theoretical and Applied Information Technology, v. 75, n. 1, 2015.

PACTO GLOBAL. **Os 10 princípios**. 2019. Disponível em: <[https://www.pactoglobal.org.br/assets/docs/cartilha\\_pacto\\_global.pdf](https://www.pactoglobal.org.br/assets/docs/cartilha_pacto_global.pdf)>. Acesso: 04 mai. 2022.

PAULA, Giovani de; DANDOLINI, Gertrudes Aparecida; SOUZA, João Artur. **Tecnologia da Informação e Comunicação e as Atividades de Inteligência**, Revista Ordem Pública, Vol. 5, n. 1, Semestre I, 2012.

PEPUCHA, L.'ubomír et al. **Implementation of asset management in road administration of Slovak Republic**. Acta logistica, v. 1, n. 1, p. 31-38, 2014.

PERCHINUNNO, Paola; CAZZOLLE, Monica. **A clustering approach for classifying universities in a world sustainability ranking**. Environmental Impact Assessment Review, v. 85, p. 106471, 2020.

PINHEIRO, César Di Paula Da Silva et al. **Práticas De Gestão Ambiental Em Instituições De Ensino Superior: O Caso Da Universidade Federal Rural Da Amazônia, Campus Belém**. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, v. 8, n. 2, p. 487-512, 2019.

PINTO, Guilherme Moreira Caetano et al. **Environmental management practices in industries of Brazil, Russia, India, China and South Africa (BRICS) from 2011 to 2015**. Journal of Cleaner Production, v. 198, p. 1251-1261, 2018.

PORTO DIGITAL. **Guia de Boas Práticas para uma TIC mais Sustentável**, versão 1, Recife, 2013. Disponível em: <[https://portodigital.org/arqSite/Guia\\_de\\_Boas\\_Praticas\\_para\\_uma\\_TIC\\_mais\\_sustentavel.pdf](https://portodigital.org/arqSite/Guia_de_Boas_Praticas_para_uma_TIC_mais_sustentavel.pdf)>. Acesso: 01 mar. 2021.

PORTULHAK, Henrique; ESPEJO, Márcia Maria dos Santos Bortolucci. **Proposta de modelagem conceitual do public value scorecard como instrumento integrado ao planejamento estratégico de um hospital universitário federal**. 2013.

REES, Dilys Karen. **Considerações sobre a pesquisa qualitativa**. Signótica, v. 20, n. 2, p. 253-274, 2008.

REYES, Angelo I. **Implementation of an Asset Management and Maintenance System for the College of Information and Communications Technology**. International Journal of Innovation and Applied Studies, v. 12, n. 2, p. 418, 2015.

RIOS, Orlivaldo Kleber Lima; DE ALMEIDA TEIXEIRA FILHO, José Gilson; DA SILVA RIOS, Vânia Patrícia. **Melhores práticas do COBIT, ITIL e ISO/IEC 27002 para implantação de política de segurança da informação em Instituições Federais do Ensino Superior**. Revista Gestão & Tecnologia, v. 17, n. 1, p. 130-153, 2017.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2002.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE, **Sistema de Registro de Preços - SRP**, Sebrae, Brasília, DF, 2017. Disponível em: <<https://www.gov.br/compras/pt-br/fornecedor/midia/sistema-de-registro-de-preos-srp.pdf>>. Acesso: 15 abr. 2022.

SILVA, Claudionor Oliveira; SANTOS, Gilbertânia Mendonça; SILVA, Lucicleide Neves. **A degradação ambiental causada pelo descarte inadequado das embalagens plásticas: estudo de caso**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 13, n. 13, p. 2683-2689, 2013.

SILVA, Glauco Peres da. **Desenho de pesquisa**. 2018.

SILVESTRE, Hugo Consciência; ARAÚJO, Joaquim Filipe. **Metodologia para a investigação social**. Lisboa: Escolar Editora, v. 1, 2012.

SOLÉ, A.; DA SILVA, J. **A responsabilização do gestor de ativos**: O grande desafio da aplicação da ISO 55000. 31 Congresso Brasileiro de Manutenção e Gestão de Ativos. Curitiba, Paraná, 2016.

SOLEDADE, Maria das Graças Moreno et al. **ISO 14000 e a Gestão Ambiental**: uma reflexão das praticas ambientais corporativas. 2007.

SOUZA, Luciana Karine de. **Pesquisa com análise qualitativa de dados**: conhecendo a Análise Temática. Arquivos Brasileiros de Psicologia, v. 71, n. 2, p. 51-67, 2019.

SUNDE, Rosário Martinho; JÚLIO, Óssula Abílio; NHAGUAGA, Mércia Armindo Farinha. **O ensino remoto em tempos da Pandemia da COVID-19: Desafios e Perspectivas**. Epistemologia e Práxis Educativa-EPEduc, v. 3, n. 3, 2020.

TALAVERA, Jesús Martín et al. **Review of IoT applications in agro-industrial and environmental fields**. Computers and Electronics in Agriculture, v. 142, p. 283-297, 2017.

TANAUE, Ana Claudia Borlina et al. **Lixo eletrônico**: agravos a saúde e ao meio ambiente. Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, v. 19, n. 3, p. 130-134, 2015.

TAUCHEN, Joel Antonio et al. **Um modelo de gestão ambiental para implantação em instituição de ensino superior**. 2007.

TAUCHEN, Joel; BRANDLI, Luciana Londero. **A gestão ambiental em instituições de ensino superior**: modelo para implantação em campus universitário. Gestão & Produção, v. 13, p. 503-515, 2006.

TAVARES, Alexandre Dias; GOMES, Carlos Francisco Simões. **ISO 55000**: A Evolução da Gestão de Ativos. 2015.

THE WORD UNIVERSITY RANKINGS – THE. **Impact rankings 2022**, 2022. Disponível em: <<https://www.timeshighereducation.com/impactrankings>>. Acesso: 05 mai. 2022.

THIN CLIENT BRASIL. **Como funciona o Thin Client?**, 2021. Disponível em: <<https://www.thinclientbrasil.com/como-funciona-o-thin-client/>>. Acesso: 17 nov. 2021.

UI GREEN METRIC. **Classificações da UI GreenMetric World University**: Histórico da classificação, 2021. Disponível em: <<https://greenmetric.ui.ac.id/about/welcome>>. Acesso: 15 nov. 2021.

\_\_\_\_\_. **Ranking by Country 2021**, 2022. Disponível em: <<https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/ranking-by-country-2021/Brazil>>. Acesso: 09 mai. 2022.

UNITED NATIONS. Race to Zero Campaign, 2022. Disponível em: <<https://unfccc.int/climate-action/race-to-zero-campaign>>. Acesso: 04 mai. 2022.

VEIGA, José Eli da; ZATZ, Lia. **Desenvolvimento sustentável, que bicho é esse**. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

VINCE, Paul. **Advances in Condition Assessment of Water Pipelines**. Corrosion, v. 76, n. 5, p. 511-519, 2020.

VIRIATO, Airton; DE MOURA, Anísio. **Ecoeficiência e economia com a redução dos resíduos infectantes do Hospital Auxiliar de Suzano**. O mundo da saúde, v. 35, n. 3, p. 305-310, 2011.

WALKER, Elizabeth; REDMOND, Janice; WANG, Calvin. **Waste recycling: local methods for successful interaction with small business**. International Journal of Environment and Sustainable Development, v. 7, n. 4, p. 363-382, 2008.

WANG, Jingliang. **Approaches of Improving University Assets Management Efficiency**. International Journal of Higher Education, v. 4, n. 4, p. 235-238, 2015.

WIDMER, Rolf et al. Perspectivas globais sobre e-lixo. **InterfacEHS-Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 8, n. 1, 2013.

WOODHOUSE, John. **Briefing: Standards in asset management: PAS 55 to ISO 55000**. Infrastructure Asset Management, v. 1, n. 3, p. 57-59, 2014.

YIN, Robert K. **Estudos de Caso Planejamento e Métodos**. 2. Edição ed. Porto Alegre, 2001.

ZAMPIERI, Gustavo. **Campanha Eu Respeito trata empatia, preservação e uso consciente dos recursos**. Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2018. Disponível em: <<https://www.ufms.br/campanha-eu-respeito-trata-empatia-preservacao-e-uso-consciente-dos-recursos/>>. Acesso: 10 abr. 2022.

ZAMPOLLI, Marisa. **Guia básico para implantação da gestão de ativos em empresas de energia**, 2012. Disponível em: <[https://www.leonardo-energy.org.br/wp-content/uploads/2018/02/Doc-147-ga-Guia\\_basico\\_implantacao\\_gestao\\_ativos.pdf](https://www.leonardo-energy.org.br/wp-content/uploads/2018/02/Doc-147-ga-Guia_basico_implantacao_gestao_ativos.pdf)>. Acesso: 04 ago. 2020.

\_\_\_\_\_. **Gestão de Ativos Guia para a Aplicação da Norma ABNT NBR ISO 55001 Considerando as Diretrizes da ISO 55002:2018**, Edição 2, 2019, pag. 8-9.

## APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO SÓCIO ECONÔMICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO UNIVERSITÁRIA

Prezado(a) ,

Meu nome é Ricardo Shodi Hiratsuka, sou mestrando do Programa de Pós-Graduação em Administração Universitária (PPGAU), turma fora de sede, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Estou realizando uma pesquisa intitulada “SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA GESTÃO DOS ATIVOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: uma abordagem à luz do ciclo de vida”, sob supervisão da professora Dr<sup>a</sup>. Márcia Maria dos Santos Bortolucci Espejo, cujo objetivo geral é identificar a aderência da sustentabilidade ambiental no ciclo de vida de *notebooks* e *desktops* da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) com as melhores práticas na área. Os objetivos específicos são:

1. Verificar as melhores práticas no tocante à sustentabilidade ambiental para a gestão de ativos de TIC;
2. Identificar os objetivos estratégicos e as respectivas metas estabelecidas pela universidade com relação à sustentabilidade ambiental;
3. Verificar os aspectos de sustentabilidade ambiental abordados em cada fase do ciclo de vida dos *notebooks* e *desktops* da universidade;
4. Explicitar, para cada fase do ciclo de vida dos *notebooks* e *desktops*, a aderência às melhores práticas;
5. Propor melhorias para os processos da gestão de ativos de TIC no tocante à sustentabilidade ambiental.

Desta forma, gostaria de convidá-lo(a) a participar voluntariamente desta pesquisa, por meio de uma entrevista por videoconferência gravada, podendo o participante recusar-se a responder qualquer pergunta a qualquer momento.

As informações coletadas nesta entrevista poderão ser utilizadas para análise de dados, produção de dissertação de mestrado, artigos científicos ou técnicos.

Esclareço que nenhum dado pessoal ou setor de trabalho do entrevistado será revelado, mantendo assim o seu anonimato.

Em caso de dúvidas, favor entrar em contato com o pesquisador por meio do *e-mail*: ricardo.hiratsuka@ufms.br.

Diante do exposto acima, declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Campo Grande-MS, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
(Assinatura do entrevistado da pesquisa)

Nome completo do participante: \_\_\_\_\_

Contato: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B - ROTEIRO DAS ENTREVISTAS

<b>Informações do Entrevistado:</b>
Nome:
Formação:
<b>Dados Profissionais:</b>
Organização:
Cargo:
Tempo na função:
UORG (Setor):
Função:
<b>Dados da Entrevista:</b>
Data e hora de início da entrevista: / / - : .
Local:
Tipo de entrevista: face a face (Videoconferência), semiestruturada.
Forma de registro de dados: gravação de áudio e vídeo.
Manter identidade em sigilo? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

**Objetivo:** colher informações relevantes de gestores e colaboradores de cada fase do ciclo de vida dos computadores da UFMS, por meio de entrevistas semiestruturadas. A coleta das informações será útil na etapa de análise de conteúdo para o desenvolvimento de uma proposta de melhoria para a sustentabilidade ambiental na gestão de ativos de TIC da UFMS.

**Perguntas sobre as dimensões: Gestão de Ativos de TIC; Aquisição; Reutilização e Manutenção; Descarte; e Consciência Socioambiental.**

Consciência Socioambiental			
	Questão	Palavra-chave	Referências
1	A UFMS possui Estratégias ou Política de Gestão Ambiental? Pode fornecer maiores detalhes sobre ela?	Política de Gestão Ambiental	Machado et al. (2013); Lunardi, Alves e Salles (2014)
2	Quais legislações e programas de sustentabilidade ambiental a UFMS adere?	Legislação	Colares e Matias (2014); Araújo, Santana de Freitas e Guimarães Rocha (2017); Machado et al. (2021)
3	A UFMS destina um percentual ou valor fixo do seu orçamento para o desenvolvimento sustentável? Se sim, qual este percentual/valor praticado nos dois últimos anos?	Orçamento para a sustentabilidade	UI Green Metric (2021)
4	A Instituição tem desenvolvido programas de conscientização sobre questões ambientais sustentáveis para a comunidade acadêmica e	Programa de Conscientização	Alves e Farina (2018)

	sociedade? Pode fornecer maiores detalhes sobre isso?		
5	A Universidade adota práticas de TI verde? Quais ações são utilizadas?	Programa de Conscientização verde da TI	Lunardi, Alves e Salles (2014)
6	Sobre os recursos computacionais, a UFMS tem desenvolvido campanhas de conscientização para o uso racional desses equipamentos? Em caso positivo, como é realizado?	Programa de Conscientização verde da TI	Lunardi, Alves e Salles (2014)
7	A UFMS pode ser considerada uma universidade sustentável? Por quê?	Sustentável	Lunardi, Alves e Salles (2014)
<b>Gestão de Ativos de TIC</b>			
8	A UFMS baseia-se em algum modelo de boas práticas para a realização da gestão de ativos de TIC? Em caso positivo, qual(is) os modelos utilizados e quais as práticas?	Boas práticas de Gestão de Ativos de TIC	Elaborado pelo autor
9	A instituição utiliza um sistema de gestão de ativos de TIC para gerenciar os <i>desktops</i> e <i>notebooks</i> ?	Sistema de Gestão de Ativos de TIC	Alves e Farina (2018); De Mesa et al. (2014); Oktavia; Richard; Wongso (2015); Reyes (2015)
10	O <i>software</i> de gestão de ativos de TIC monitora o gasto energético dos computadores da instituição? Quais as funções que o software atualmente armazena dos <i>desktops</i> e <i>notebooks</i> ?	Sistema de Gestão de Ativos de TIC	Lunardi, Alves e Salles (2014)
11	Quanto a redução do consumo energético dos computadores, a UFMS tem desenvolvido estratégias ou práticas em relação a este assunto? Em caso positivo, quais ações estão sendo implementadas?	Eficiência Energética	Murugesan (2008); Lunardi, Alves e Salles (2014)
12	Na sua opinião, qual(is) o(s) benefício(s) a gestão de ativos de TIC trouxe para a universidade em termos de sustentabilidade? (mencionar o antes e depois)	Benefícios ambientais da Gestão de Ativos de TIC	De Mesa et al. (2014); Friedel et al. (2014); Oktavia; Richard; Wongso (2015); Reyes (2015)
<b>Aquisição</b>			
13	A UFMS possui uma política de aquisição de computadores? Pode fornecer maiores detalhes sobre ela?	Política de Aquisição	Brasil (2017b)
14	A instituição utiliza de qual(is) legislação(ões) para a aquisição de <i>Desktops</i> e <i>Notebooks</i> ?	Legislação	Brasil (1993); Brasil (2002); Araújo (2016); Brasil (2019b); Machado et al. (2021)
15	A renovação de computadores na UFMS é realizada de maneira pontual ou há um plano de renovação por período? Como é realizado esse planejamento? Segue alguma norma ou orientação do governo federal? Qual?	Plano de Aquisição	Brasil (2017b)
16	Como a UFMS define o tempo de vida útil de <i>desktops</i> e <i>notebooks</i> ?	Vida útil	Brasil (2017b)
17	A garantia é adquirida conforme o tempo de vida útil dos computadores?	Garantia	Brasil (2017b)

18	Durante o processo de compras de computadores, a instituição procura verificar se os fornecedores estão comprometidos com práticas sustentáveis ambientais? Em caso positivo, pode fornecer maiores detalhes sobre ele?	Fornecedores verdes	Lunardi, Alves e Salles (2014); Araújo, Santana de Freitas e Guimarães Rocha (2017)
19	Existe a preocupação com a eficiência energética dos computadores a serem adquiridos?	Eficiência Energética	Lunardi, Alves e Salles (2014); Araújo, Santana de Freitas e Guimarães Rocha (2017); UI Greenmetric (2021)
<b>Manutenção e Realocação</b>			
20	A UFMS possui um processo ou política interna de manutenção de computadores? Pode fornecer maiores detalhes sobre ela?	Política de manutenção	Campbell, Jardine e Macglynn (2016); Campos (2012); Burnett e Vlok (2014)
21	A UFMS dispõe de computadores que poderiam ser utilizados no reaproveitamento de peças (reserva técnica) com o propósito de estender a vida útil dos equipamentos fora da garantia? Em caso positivo, como é realizado esse processo?	Extensão da vida útil do ativo	Campos (2012)
22	A UFMS possui uma política de realocação de computadores?	Política de realocação	Brasil (2017b)
23	Como é realizada a atualização do parque computacional da UFMS nas Unidades Administrativas e Faculdades? Existe algum critério? Quais?	Atualização do parque computacional	Mato Grosso (2017); Brasil (2017b); Zampoli (2012)
<b>Descarte</b>			
24	A UFMS possui uma política de descarte de computadores? Pode fornecer maiores detalhes sobre ela?	Política de descarte	Brasil (2017b)
25	Quando um <i>Desktop</i> ou <i>notebook</i> é considerado inservível na UFMS?	Ativo Inservível	Brasil (2018)
26	Há uma comissão para tratar dos ativos computacionais inservíveis?	Comissão de Descarte	Brasil (2018)
27	O que acontece com os equipamentos computacionais descartados na UFMS?	Processo de Descarte	Lunardi, Alves e Salles (2014)
28	Como é realizado o processo de descarte dos computadores da UFMS?	Processo de Descarte	Brasil (2006); Machado et al. (2013); Araújo, Santana de Freitas e Guimarães Rocha (2017); Alves e Farina (2018); Brasil (2018)
29	A instituição realiza a separação dos resíduos eletrônicos considerados nocivos ao meio ambiente?	Gestão de Resíduos	Brasil (2006); Salgueiro-Puerta et al. (2019); UI GreenMetric (2021)
30	A UFMS possui um centro de disposição e reutilização de lixo eletrônico?	Processo de Descarte	Alves e Farina (2018)

## APÊNDICE C - PRODUTO TÉCNICO ENTREGUE À UFMS

### PROPOSTAS DE MELHORIA DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA GESTÃO DE ATIVOS DE TIC DA UFMS

#### 1. APRESENTAÇÃO

Esta Recomendação Técnica apresenta elementos pontuais para o avanço da sustentabilidade ambiental na Gestão de Ativos de TIC da UFMS, especificamente para *desktops* e *notebooks*, em conformidade com as legislações tecnológicas e ambientais estabelecidas pelo Governo Federal brasileiro.

Convém ressaltar que a UFMS possui Política de Gestão de Ativos de TIC instituída por meio da RESOLUÇÃO Nº 174-CD/UFMS, DE 9 DE AGOSTO DE 2021 (UFMS, 2021a), entretanto por meio do embasamento de um estudo empírico, foi possível analisar, identificar e apontar sugestões para o aprimoramento da gestão de seus bens computacionais e propor ações ecologicamente sustentáveis.

Tal proposta é decorrente da dissertação do Programa de Pós-graduação em Administração Universitária da UFSC na Turma fora de Sede 2020 na UFMS.

#### 2. OBJETIVO

A referida Recomendação Técnica tem como objetivo propor melhorias em processos que possam contribuir com o desenvolvimento sustentável e o aprimoramento da Gestão de Ativos de TIC da UFMS.

#### 3. PROPOSTAS DE MELHORIA

Nesta seção, apresenta-se o rol de ações contendo melhorias para a Gestão de Ativos de TIC em colaboração com a sustentabilidade ambiental na UFMS:

- ❖ Utilização de um *framework* para a gestão de ativos de TIC, com o objetivo de obter maior eficiência e eficácia na governança dos ativos computacionais da UFMS, tais como: o COBIT, o ITIL, a ISO 55000 ou a ISO/IEC 27002;

- ❖ Aprimoramento do *software* de gestão de ativos de TIC com o desenvolvimento de funções capazes de mensurar o consumo energético dos equipamentos computacionais por meio de indicadores, seja por computador, unidades e/ou subunidades da UFMS;
- ❖ Formulação de políticas de economia de energia elétrica para os computadores da UFMS, a título de sugestão:
  - Desligamento automático dos monitores quando ocorrer a inatividade do computador por um determinado período de tempo;
  - Ativação da função de hibernação nos ativos computacionais;
  - Remoção de papel de parede e utilização de fundo preto;
  - Configuração do protetor de tela sem imagens ou animações;
  - Configuração do sistema operacional para operação em modo de economia de energia quando não houver a necessidade de alto desempenho para a execução de atividades;
  - Desligamento total do computador e de todos os seus periféricos após o encerramento do expediente de trabalho.
- ❖ Inclusão da fase de Aquisição de computadores na Política de Gestão de Ativos de TIC da UFMS, em que se propõe a atualização e apresentação de informações complementares como:
  - Legislações utilizadas pela UFMS para a aquisição de bens computacionais, tal como a Instrução Normativa SGD/ME nº 1, de 4 de abril de 2019 (BRASIL, 2019);
  - Padronização do tempo mínimo de vida útil de *notebooks* e *desktops* para 3 e 4 anos respectivamente, conforme orientação do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (BRASIL, 2017);
  - Metodologias ambientalmente sustentáveis utilizadas pela UFMS para a aquisição de *desktops* e *notebooks*, como compra de computadores com maior eficiência energética; busca de tecnologias computacionais mais limpas e eficientes existentes no mercado; seleção de fornecedores que procuram contribuir com a sustentabilidade ambiental.

- ❖ Inclusão da fase de Manutenção e Realocação de computadores na Política de Gestão de Ativos de TIC da UFMS, em que se sugere:
  - Elaborar processos de reutilização de componentes de *hardware* para os equipamentos computacionais que necessitem de reparo para a fase de Manutenção dos ativos de TIC;
  - Transferir as informações da Nota Técnica Nº 1/2021 (UFMS, 2021), que realiza o tratamento da gestão de atualização e critérios de obsolescência de *desktops* e *notebooks* da UFMS, para a fase de Realocação de computadores da Política de Gestão de Ativos de TIC da universidade.
  
- ❖ Inclusão da fase de Descarte na Política de Gestão de Ativos de TIC da UFMS, em que se propõe:
  - Adicionar informações complementares sobre os processos de desfazimento e descarte de bens contidas na Instrução de Serviço Conjunta Nº 001 da Universidade e no Guia de Procedimentos para o Desfazimento de Materiais Permanentes da UFMS (UFMS, 1992).
  
- ❖ Publicitação do mapeamento de processos de cada fase do ciclo de vida dos ativos de TIC (Aquisição, Manutenção e Realocação e Descarte) no sítio da AGETIC ou na Política de Gestão de Ativos de TIC da UFMS;
  
- ❖ Elaboração de campanhas de conscientização sobre a utilização racional dos recursos computacionais da UFMS para a comunidade acadêmica;
  
- ❖ Planejamento e elaboração da gestão de resíduos eletrônicos descartados na Universidade, em que se realiza a adequada separação e reciclagem de componentes tecnológicos irrecuperáveis;
  
- ❖ Construção de um centro de disposição e reutilização de lixo eletrônico para a UFMS alinhado à gestão de resíduos eletrônicos.

#### 4. UNIDADES RESPONSÁVEIS

- Agência de Tecnologia da Informação e Comunicação – AGETIC/RTR;
- Diretoria de Desenvolvimento Sustentável – DIDES/RTR.

#### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O servidor Ricardo Shodi Hiratsuka agradece o incentivo à participação no Programa de Pós-graduação em Administração Universitária da UFSC na Turma fora de Sede na UFMS e entrega, como produto técnico, diretrizes de melhoria estratégicas para a instituição. De igual forma, encontra-se à disposição para eventuais esclarecimentos.

#### REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Economia. **Instrução Normativa nº 1, de 4 de abril de 2019**. Dispõe sobre o processo de contratação de soluções de Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC pelos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação - SISP do Poder Executivo Federal. 2019. Disponível em: <[https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/70267659/do1-2019-04-05-instrucao-normativa-n-1-de-4-de-abril-de-2019-70267535](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/70267659/do1-2019-04-05-instrucao-normativa-n-1-de-4-de-abril-de-2019-70267535)>. Acesso: 14 jun. 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **Boas Práticas, Orientações e Vedações para Contratação de Ativos de TIC – Versão 4**, 2017. Disponível em: <[https://www.gov.br/governodigital/pt-br/contratacoes/orientacoes\\_ativos-de-tic-v-4.pdf](https://www.gov.br/governodigital/pt-br/contratacoes/orientacoes_ativos-de-tic-v-4.pdf)>. Acesso: 29 jul. 2020.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL – UFMS. **Instrução de Serviço Conjunta nº 001, PROPLAN/PRAD, de 29 de abril de 1992**. Disponível em: <[https://proadi.ufms.br/files/2021/03/IS\\_01\\_\\_\\_Conjunta\\_PROPLAN\\_PRAD\\_UFMS\\_manual\\_de\\_procedimentos.pdf](https://proadi.ufms.br/files/2021/03/IS_01___Conjunta_PROPLAN_PRAD_UFMS_manual_de_procedimentos.pdf)> Acesso: 25 abr. 2022.

\_\_\_\_\_. **Nota Técnica Nº 1/2021 de 07 de julho de 2021**. Gestão de atualização e critérios de obsolescência de computadores da UFMS. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2021. Disponível em: <[https://agetec.ufms.br/files/2021/08/notatecnica\\_1\\_2021.pdf](https://agetec.ufms.br/files/2021/08/notatecnica_1_2021.pdf)>. Acesso: 14 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **Resolução Nº 174-CD/UFMS, de 9 de agosto de 2021**. Aprova a Política de Gestão de Ativos de Tecnologia da Informação e Comunicação no âmbito da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2021a. Disponível em: <<https://boletimoficial.ufms.br/bse/publicacao?id=432583>>. Acesso: 10 abr. 2022.

Campo Grande-MS, de de 2022.

---

Servidor: Ricardo Shodi Hiratsuka

---

Orientadora: Profa. Dr<sup>a</sup>. Márcia Maria dos Santos Bortolucci Espejo

# APÊNDICE D - FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE GESTÃO DE ATIVOS DE TIC DA UFMS

