

## SUSTENTABILIDADE EM TI: Percepção de Profissionais de um Órgão Público

**THAIS FRISSE MIRAS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ

**FRANKLIN FERREIRA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ

**MONICA ZAIDAN GOMES**

### **Introdução**

O avanço tecnológico tem ocorrido de forma acelerada devido à percepção que as instituições tiveram quanto às trocas de informações e sua representatividade para o patrimônio. O ciclo de vida curto dos componentes e o descarte do que se torna obsoleto, compromete a sustentabilidade ambiental. Na área pública, estudos demonstram que as práticas de TI Verde estão razoavelmente disseminadas na gestão de instituições públicas. A administração pública requer dos seus gestores maior preparo, o que exige a articulação de conhecimentos de diversas áreas num esforço interdisciplinar.

### **Problema de Pesquisa e Objetivo**

Este estudo tem o propósito de responder a seguinte questão de pesquisa: Qual a percepção dos estudantes Intendentes da Marinha do Brasil sobre a importância das práticas sustentáveis em TI na Instituição e suas contribuições para a implementação dessas práticas? Ao considerar estes profissionais militares como agentes de fomento das práticas sustentáveis em TI na Organização, este trabalho vem com o objetivo de analisar a percepção dos estudantes Intendentes da MB, sobre a importância das práticas sustentáveis em TI na instituição e suas contribuições para a implementação dessas práticas.

### **Fundamentação Teórica**

A sociedade começou a despertar para o impacto ambiental advindos dos investimentos em TI/SI promovidos pelas organizações focadas outrora exclusivamente na lucratividade, os conflitos com os recentes conceitos de sustentabilidade tornaram-se evidentes e precisaram ser harmonizados (Silva et al., 2020). A TI verde foca em práticas sustentáveis na condução das tarefas de processamento de informações das organizações. As estratégias de TI verde compreendem três áreas principais: gestão de ativos de TI; eficiência no consumo de energia; e práticas verdes em TI (Bose & Luo, 2011).

### **Metodologia**

A abordagem deste estudo classifica-se como pesquisa qualitativa, de natureza aplicada, com objetivo de pesquisa exploratória, com procedimentos de pesquisa bibliográfica, documental, levantamento e estudo de caso (Prodanov & Freitas, 2013). O estudo de caso está voltado para aplicação imediata de conhecimentos em uma realidade circunstancial (Gil, 2008). Foi reutilizado o questionário (com adaptações) do estudo *How green is accounting? Brazilian students' perception* da *International Journal of Sustainability in Higher Education*, de 2019.

### **Análise dos Resultados**

Foi realizada pesquisa com 72 Intendentes de cursos de especialização e aperfeiçoamento, por meio de questionário fechado eletrônico. Os principais resultados foram: 89% dos alunos indicaram ser de muita ou extrema importância gerenciar o ciclo de vida dos equipamentos de TI, seguido da prática de monitorar o consumo de energia/emissões de poluentes, representando 77%. A prática sustentável em TI, que os Oficiais alunos Intendentes acreditam que mais podem contribuir, é contratar energia limpa/renovável, que aparece com 68%, seguido de especificar compras sustentáveis de TI, com 66%.

### **Conclusão**

De forma geral, os Intendentes consideram importantes as práticas de sustentabilidade em TI/SI, porém quanto à contribuição para implementação dessas práticas, ainda restam alguns elementos que precisam ser ajustados, para que, de fato, possam contribuir com TI verde. Mesmo a TI sendo um assunto de rotina e recorrentemente usual aos gestores públicos, questões técnicas ainda não são totalmente conhecidas, independentemente do tempo de profissão, e para isso, acredita-se que seja necessário um diagnóstico com a finalidade de promover conhecimentos de sustentabilidade em TI/SI ao gestor público.

### **Referências Bibliográficas**

Bose, R., & Luo, X. (2011). Integrative framework for assessing firms' potential to undertake Green IT initiatives via virtualization - A theoretical perspective. *Journal of Strategic Information Systems*, 20(1), 38–54. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2011.01.003> Silva, R. J. da, Tommasetti, R., Gomes, M. Z., & Macedo, M. Á. da S. (2020). How green is accounting? Brazilian students' perception. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(2), 228–243. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2019-0232>

### **Palavras Chave**

Sustentabilidade, Tecnologia da Informação, Órgão Público

# SUSTENTABILIDADE EM TI: Percepção de Profissionais de um Órgão Público

## Introdução

O marco da evolução da Tecnologia da Informação (TI) surge no século XV, com a criação da imprensa, que permitiu o acesso às informações por grande parte da sociedade (Farias, 2009). No século XX, após a segunda guerra mundial, devido às transformações nos processos de produção e comunicação, surge então a Sociedade da Informação ou então a chamada Era da Tecnologia da Informação, na Era Pós-Industrial (Silva, 2019).

Desde então, o avanço tecnológico tem ocorrido de forma acelerada devido à percepção que as empresas tiveram quanto às trocas de informações e a representatividade delas para o patrimônio empresarial (Pereira et al., 2020). Como contrapartida desta evolução tecnológica surge o aumento da demanda do consumo energético, insumos para a produção dessa nova tecnologia e as modificações negativas como, por exemplo, contaminação do solo por metais utilizados nos circuitos integrados (Cardozo & Murarolli, 2015). O ciclo de vida curto dos componentes e o descarte do que se torna obsoleto, compromete a sustentabilidade ambiental.

Na década de 90 as organizações começaram a ser pressionadas para que seus setores contábeis evoluíssem com a adequação de sistemas informatizados, devido ao *boom* das atividades de coleta, processamento e distribuição da informação contábil (Almeida et al., 2015). Com as exigências por parte da sociedade e dos órgãos reguladores por mais sustentabilidade nos seus negócios e operações, gerou-se a preocupação com a adoção da responsabilidade social nas demonstrações contábeis das organizações (Parawiyati et al., 2014).

Abordagens interdisciplinares sobre questões emergentes como Sistemas de Informação (SI) de apoio à Sustentabilidade, ou ainda, práticas de Sustentabilidade em TI/SI, objeto do presente estudo, ainda são raros no âmbito das ciências contábeis (Silva et al., 2017).

Na área pública, estudos demonstram que as práticas de TI Verde estão razoavelmente disseminadas na gestão de instituições públicas pesquisadas (Figueiredo et al., 2021).

A administração pública requer dos seus gestores maior preparo para auxílio no processo de tomada de decisão em questões cada vez mais complexas e que exige a articulação de conhecimentos de diversas áreas num esforço interdisciplinar, dentre as disciplinas pode-se destacar a de Tecnologia e Sistemas de Informação (TI/SI) e a sustentabilidade, previstas como demandas curriculares há mais de uma década (Silva, 2019).

A carta magna em seu art. 225, §1º e inciso VI, descreve que é dever do poder público a defesa e preservação do meio ambiente para a presente e futuras gerações, e deve “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (Brasil, 1988). No contexto da Marinha do Brasil, as normas de sustentabilidade e gestão ambiental estão relacionadas às preocupações e iniciativas da MB voltadas à conservação e à preservação ambiental, bem como ao fortalecimento da imagem de “Responsabilidade Ambiental” da MB perante à sociedade brasileira (Brasil, 2021).

Para realização deste estudo de caso foi selecionado o órgão público Marinha do Brasil (MB), por ter sido a primeira Instituição Pública no País a receber a Certificação *Whole-Transdisciplinary Sustainability* WTS-55 de Tecnologias Sustentáveis, que faz parte da WTS-100, por intermédio do Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes (CEFAN), Organização Militar (OM) situada no Rio de Janeiro. O certificado de sustentabilidade foi fruto das reformas nos campos de futebol e da construção do Centro Nacional de Levantamento de Pesos, que utilizaram em suas instalações os sistemas fotovoltaicos, de reutilização da água e lâmpadas de LED (Baratta et al., 2018; Brasil, 2022).

A Marinha do Brasil dispõe de uma Norma Técnica Ambiental Sobre Sistema de Gestão Ambiental nas OM de Terra – NORTAM (2021), com o propósito de estabelecer normas e procedimentos para a implantação e o acompanhamento do Sistema de Gestão Ambiental

(SGA) nas OM de terra da MB. Nela são estabelecidas as políticas ambientais das OM, diretrizes, responsabilidades, treinamento, indicadores ambientais, metodologia para avaliação de impactos ambientais, entre outros.

A MB conta com OM operativas e administrativas. As atividades de apoio ou administrativas são realizadas pela Intendência da Força, e visam contribuir para o sucesso das operações militares, fornecendo o necessário apoio às atividades fim da Organização (Maranhão & Stori, 2019).

Dentre as atividades de apoio, a Instituição conta com escolas e centros de instrução, que visam a educação e formação profissional continuada dos seus militares, inclusive os Intendentes (pessoal da área de apoio), que estão em constantes aprimoramentos. Estes alunos dos cursos de intendência são os que estão efetivamente à frente das atividades administrativas na Instituição, fazem parte de um contexto como agentes de mudança (Maranhão & Stori, 2019), e constituem a amostra desta pesquisa.

Dada a importância da contribuição desta Instituição para as atividades do País, e uma vez que, percebe-se sua preocupação com sustentabilidade e gestão ambiental, este estudo tem o propósito de responder a seguinte questão de pesquisa: Qual a percepção dos estudantes Intendentes da MB sobre a importância das práticas sustentáveis em TI na instituição e suas contribuições para a implementação dessas práticas?

Ao considerar estes profissionais militares como agentes de fomento das práticas sustentáveis em TI na Organização, este trabalho vem com o objetivo de analisar a percepção dos estudantes Intendentes da MB, sobre a importância das práticas sustentáveis em TI na instituição e suas contribuições para a implementação dessas práticas.

Este trabalho justifica-se devido à importância da abordagem interdisciplinar de harmonização da sustentabilidade, tecnologia da informação e gestão pública, conforme apontado por Silva et al. (2020), cabe ao gestor buscar competências e habilidades em outras áreas do saber, e apesar do assunto TI sustentável não ser considerado um tema novo, a aplicação destes conceitos no ambiente contábil e administrativo ainda é rara e carece de maiores estudos. Silva, Soares e Gomes (2017) ainda apontam que há necessidade de que pesquisadores brasileiros se engajem em pesquisas sobre TI verde.

Assim como os recursos de TI/SI estão presentes no dia a dia do profissional que exerce funções de gestão pública, o pensamento sustentável deve fazer parte desta triangulação. São temas contidos no cotidiano de um gestor público e por isso estudos são necessários para contribuir com informações teóricas e práticas.

A contribuição deste estudo no campo prático volta-se para o incentivo das ações de sustentabilidade relacionadas à TI na administração pública, onde pequenos comportamentos e ações sustentáveis podem contribuir para uma gestão ambiental eficaz; no campo acadêmico para preenchimento de lacunas da literatura científica uma vez que, conforme Maranhão e Stori (2019), a administração pública, principalmente as Forças Armadas, têm sido frequentemente omitidas nas pesquisas sobre desenvolvimento sustentável e responsabilidade socioambiental, dado que ela também é responsável por colocar em prática as políticas públicas; e no campo social para que a sociedade tenha conhecimento como as práticas sustentáveis são aplicadas pela Instituição, e também como forma de prestação de contas ao cidadão brasileiro.

O artigo está organizado, além desta introdução, por uma revisão de literatura que aborda as principais aplicações de TI verde relacionada às atividades administrativas, em seguida pelos procedimentos metodológicos, pela análise dos resultados e por uma conclusão.

## **Revisão de Literatura**

### **1 Sustentabilidade em TI**

A sustentabilidade em TI é um assunto explorado durante muitas décadas. A Comissão Brundtland (*World Commission on Environmental and Development [WCED]*, 1987) estabeleceu o conceito de sustentabilidade que envolve o desenvolvimento sustentável, onde se deve satisfazer às necessidades da geração presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras. Desde então, inúmeras definições giram em torno desta definição (Claro et al., 2008).

A importância da sustentabilidade ficou evidente na década de 90, quando houve um período de crescimento exponencial dos negócios eletrônicos e investimentos, e a sociedade começou a despertar para a questão do impacto ambiental dos investimentos em TI/SI promovidos pelas organizações focadas outrora exclusivamente no aumento da lucratividade, ademais, os conflitos com os recentes conceitos de sustentabilidade tornaram-se evidentes e precisaram ser harmonizados (Silva et al., 2020).

Como muitas tarefas que antes eram baseadas em papel e migraram para o processamento eletrônico de dados, além do uso generalizado de TI em todas as operações da organização (tais como redes de comunicação), houve um crescente aumento pela demanda de energia e recursos materiais (Sayeed & Gill, 2008). De acordo com Brad Smith (Presidente da Microsoft) “Nós do setor de tecnologia precisamos reconhecer que os data centers estarão, em meados da próxima década, entre os maiores usuários de energia elétrica do planeta” (Cook et al., 2017, p. 14, tradução nossa).

Além disso, a preocupação com o descarte do lixo eletrônico (eliminação de equipamentos eletrônicos usados em tarefas de processamento de informação tais como placas, baterias, processadores etc.) exige manuseio ambientalmente responsável (Sayeed & Gill, 2008; Silva, 2019), e o “tratamento dos resíduos químicos presentes em tais componentes no momento do seu descarte, além do consumo de energia dos Data Centers, consideradas fábricas da era digital” são preocupações ambientais e que geram impactos de TI/SI no meio ambiente (Cook et al., 2017, como citado em Silva, 2019, p. 21).

No início da era dos sistemas de informação ainda não havia a preocupação com o consumo de energia e o impacto ambiental, pensava-se primeiramente no desempenho dos sistemas, e somente em um segundo momento surge a preocupação com os reflexos destes processamentos de dados no meio ambiente (Westphall & Villarreal, 2013).

De acordo com estudos, o consumo de energia projetado para o setor de TI/SI passa dos 7% em 2012 com crescimento de 7% ao ano até 2030 (Cook et al., 2017).

Sendo assim, com o propósito de redução nos impactos ambientais, surge a ideia do “*Green IS*” ou “Sistema de Informação verde” que “são uma classe extensa de sistemas e podem incluir qualquer sistema operacional que tenha por objetivo reduzir o consumo de energia ou emissões na operação das empresas” (Oliveira & Pinheiro, 2010; Rodrigues, 2010 como citado em Silva, 2019, p. 22). Exemplos de *Green IS* são os Sistemas Contábeis Ambientais - SCA, sistemas inteligentes para elevadores, sistemas de monitoramento de temperatura, sistemas de controle de vazamentos e poluentes, sistemas de logística e distribuição, teletrabalho ou videoconferência, serviços de negócios baseados na web, colaboração virtual e telefonia IP são considerados *Green IS* dado o seu potencial em reduzir os deslocamentos e economizar energia elétrica e recursos naturais (Jnr & Majid, 2016).

Além dos “sistemas de informação verdes”, na segunda metade da década de 2000, emerge o conceito de “*Green IT*” ou “TI Verde”, onde surge a necessidade de “harmonizar os investimentos em TI/SI, necessários para fazer face às crescentes necessidades de processamento de informações nas organizações, com as demandas sociais de sustentabilidade, e amenizar os impactos da TI para a sociedade” (Silva, 2019, p. 23). Exemplos de *Green IT* são as práticas de produzir, utilizar e descartar computadores, servidores e subsistemas associados – tais como monitores, impressoras, dispositivos de armazenamento e sistemas de rede e comunicação – de forma eficiente e eficaz, com o mínimo ou nenhum impacto ao meio ambiente (Murugesan, 2008). “*Green IT* são atividades organizacionais que tem como objetivo

gerar resultados ambientalmente sustentáveis na condução das tarefas de processamento de informações de uma empresa” (Sayeed & Gill, 2008, como citado em Silva, 2019, p. 23).

Diante dos desafios de promover a sustentabilidade em TI/SI nas organizações, a literatura remete a estratégias que devem ser observadas e que poderá contribuir para práticas sustentáveis nas instituições, além de fomentar nos gestores o fazer suas atividades cotidianas com “pensamento verde”.

## 2 Três áreas principais de estratégia

Quando verificadas as estratégias utilizadas pelas organizações envolvidas nas práticas de TI verde, a literatura destaca três áreas principais: Gestão de Ativos de TI; Eficiência no Consumo de Energia; e Práticas Verdes em TI (Bose & Luo, 2011; Silva, 2019).

### 2.1 Gestão de ativos de TI

Ao se tratar da estratégia de gerenciamento de ativos de TI, vemos que ela é focada principalmente no planejamento da arquitetura de TI que se mostra tendo um efeito direto no gerenciamento dos ativos de TI. Quando se analisa esse planejamento, verifica-se que ele influencia o tamanho da área para a instalação dos equipamentos, o tamanho da equipe de TI e o consumo de energia.

O mercado traz desenhos de arquitetura de TI que levam a resultados diferenciados na gestão do impacto ambiental da TI/SI nas organizações. Há também a gestão estratégica dos ativos em TI, que consiste na utilização de políticas que mantém os *data centers* (DCs) próprios, gerenciados como DCs verdes, a virtualização de servidores e a computação paralela (execução de operações complexas, simultaneamente em paralelo por mais de um processador, de forma a otimizar o processamento e obter maior eficiência) como parte de sua arquitetura computacional (Silva et al., 2020).

### 2.2 Eficiência no consumo de energia

A eficiência energética, é tida como uma estratégia central em *Green IT/IS*, Mór et al. (2010) mencionam que “a ligação entre *Green Computing* e o baixo consumo energético é imediata e que, aos poucos, a indústria de Tecnologia da Informação (TI) se foca no desenvolvimento de soluções com menor consumo energético como prioridade”. Corroborando esta ótica, Westphall e Villarreal (2013), frisam o crescimento da infraestrutura de TI e a necessidade da redução do impacto ambiental causado por esse aumento.

### 2.3 Práticas verdes em TI

Ao investigar sobre as “práticas verdes” em TI/SI, podemos verificar o ponto de vista externo da organização, tanto no alinhamento da responsabilidade social junto às partes interessadas, quanto na associação das leis e regulamentos (Bose & Luo, 2012, p. 70). É indispensável verificar esta mentalidade junto aos colaboradores das organizações. De uma forma geral, esta prática visa atrelar o planejamento da instituição fim complementar às estratégias dos negócios, operações e ativos da empresa. (Olson, 2008, p. 22).

As “práticas verdes” em TI/SI conduzem a atividades de criação, acompanhamento e avaliação de indicadores para tomada de decisões, que para serem levados a efeito em grandes organizações demandam, geralmente, ações de implantação de SI de contabilidade ambiental (Silva et al., 2020).

De acordo com a pesquisa de Silva (2019) descreve-se na figura 1 o resumo das estratégias e práticas verdes que farão parte do objeto de estudo deste trabalho.

**Figura 1**

*Resumo das Estratégias, Práticas e Potencialidades da Green IT*

ESTRATÉGIAS	LINHA DE ATUAÇÃO PRINCIPAL	
	Práticas	Potencialidades
GESTÃO DE ATIVOS DE TI	<i>GREEN DATA CENTERS</i> OU DATA CENTERS VERDES (REIS, 2009)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratar energia limpa/renovável;</li> <li>- Otimizar a refrigeração;</li> <li>- Adotar computação paralela;</li> <li>- Gerir o ciclo de vida dos equipamentos de TI:</li> <li style="padding-left: 20px;">a) especificar compras sustentáveis de TI</li> <li style="padding-left: 20px;">b) gerir o <i>e-waste</i></li> <li>- Virtualizar/Consolidar servidores e <i>storages</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução de até 100% nos fornecedores de energia de fonte fóssil;</li> <li>- Redução de até 15% no consumo de energia;</li> <li>- Redução do consumo e diminuição da área do DC;</li> <li>- Redução do volume de materiais tóxicos presentes nos componentes dos computadores;</li> <li>- Redução do volume de lixo jogado no meio ambiente;</li> <li>- Conformidade legal;</li> <li>- Redução de até 80% no espaço ocupado (menor custo de locação) e de até 40% no consumo de energia (menos emissões de CO2).</li> </ul>
EFICIÊNCIA NO CONSUMO DE ENERGIA	GREEN CLOUD COMPUTING OU COMPUTAÇÃO EM NUVEM VERDE	
	- Migrar para <i>Cloud Computing</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução de até 95% nas emissões de carbono em serviços de e-mail, CRM e aplicativos de grupo;</li> <li>- Redução média da emissão de carbono de 40% a 60% para os demais sistemas;</li> </ul>
'PRÁTICAS VERDES' EM TI	<i>ENVIRONMENTAL ACCOUNTING IS</i> OU SI DE CONTABILIDADE AMBIENTAL	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorar o consumo de energia e emissões de poluentes</li> <li>- Controlar e avaliar o desempenho de indicadores físicos e financeiros</li> <li>- Reportar desempenho ambiental para usuários externos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecimento Social (Marketing Verde);</li> <li>- Vantagem competitiva sustentável;</li> <li>- Melhoria na gestão dos custos ambientais;</li> <li>- Suporte à tomada de decisão ambiental;</li> <li>- Redução do consumo de energia e do desperdício de recursos materiais.</li> </ul>

Fonte: Silva (2019)

### 3 Sustentabilidade na Marinha

No contexto da Marinha do Brasil, as normas técnicas de sustentabilidade e gestão ambiental têm o propósito de estabelecer normas e procedimentos para a implantação e o

acompanhamento do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) nas Organizações Militares (OM) de terra da MB, assim como também estão relacionadas às preocupações e iniciativas da MB voltadas à conservação e à preservação ambiental, bem como ao fortalecimento da imagem de “Responsabilidade Ambiental” da MB perante à sociedade brasileira (Brasil, 2021).

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) faz parte de um sistema de gestão global que “inclui estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a Política Ambiental de uma OM” (Brasil, 2021). Entende-se como um conjunto de procedimentos para gerir ou administrar uma organização, de forma a obter o melhor relacionamento com o meio ambiente.

Destaca-se na figura 2 algumas vantagens, dentre outras, que a implantação do SGA permite às Organizações Militares:

## Figura 2

*Vantagens com a implantação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA)*

- a) conscientizar os funcionários e os consumidores;
- b) ajustar a organização à legislação ambiental, evitando-se multas e problemas judiciais;
- c) reduzir os custos da organização;
- d) diminuir o risco de acidentes ambientais;
- e) controlar e reduzir os riscos de impactos ambientais;
- f) diminuir a geração de resíduos e utilização de recursos na execução das atividades econômicas do seu empreendimento; e
- g) fortalecer a imagem da organização perante seus consumidores e parceiros.

Fonte: Norma Técnica Ambiental sobre SGA nas OM de terra (Brasil, 2021)

A partir da realização rotineira das atividades, produtos ou serviços, as OM da MB no cumprimento de suas missões, estabelecem algum nível de interação com o meio ambiente, e essa interação precisa ser controlada. Apesar de nem todas as OM serem consideradas altamente poluidoras, as atividades administrativas de todas as OM podem colaborar com sustentabilidade, a partir de atividades rotineiras e que impactam o meio ambiente, dentre elas o Plano de Integridade da MB (Port n° 336/2018, do EMA) pontua a cultura sustentável que desencadeia dentre diversas ações, as práticas das compras públicas sustentáveis em seus editais de licitações.

Diante das reais preocupações ambientais da Instituição, e dado que, as atividades de gestores administrativos nas organizações públicas são de elevada importância, uma vez que executam atividades logísticas relacionadas com a economia, as finanças, o patrimônio, a administração e o controle interno, além da utilização de sistema de administração financeira (SIAFI), realizam licitações, compras e outras atividades com uso de recursos eletrônicos de processamento de dados, entende-se que o papel dos gestores públicos nestas atividades pode ser realizado a partir de práticas sustentáveis para a Instituição (Brasil, 2021).

## 4 - Estudos Anteriores

O estudo de Silva et al. (2020) teve o objetivo de avaliar as percepções de alunos de graduação e pós-graduação em contabilidade sobre práticas sustentáveis (ou verdes) de tecnologia da informação (TI) e sistemas de informação (SI) e as contribuições deles para a implementação dessas práticas. A pesquisa foi aplicada em novembro de 2017 a estudantes de contabilidade de universidades públicas e privadas do Rio de Janeiro (RJ), e encontrou uma amostra equilibrada com relação à gênero, 51% sendo feminino e 49% masculino. Os resultados apontaram que os alunos percebem a importância das práticas de sustentabilidade em TI/SI,

porém não sabem como contribuir para a implementação de tais práticas. Os respondentes não se sentiram à vontade para lidar com tópicos predominantemente técnicos e/ou mais avançados relacionados à TI/SI.

Carmo, Gomes e Macedo (2016) realizaram estudo quantitativo e descritivo com estudantes de ciências contábeis objetivando analisar a importância percebida pelos discentes em relação a obtenção de competências em TI e SI para a formação profissional do contador, e concluiu-se que todos dão importância elevada para as competências em TI, sendo que as mulheres dão mais importância ao uso da TI em comunicação e ferramentas em geral, e os homens mais ênfase ao uso específico da TI na parte de negócios.

Em Portugal, Aleixo et al. (2021) elaboraram estudo para analisar percepções dos estudantes do ensino superior sobre o desenvolvimento sustentável. A amostra foi composta por 1257 estudantes de diferentes instituições públicas de ensino superior portuguesas (68,6% mulheres; idade média 24,96 anos). Os resultados mostram que embora os alunos reconheçam a importância do desenvolvimento sustentável e a maioria já tenha ouvido falar sobre metas de desenvolvimento sustentável (16% nunca ouviram falar), consideram que as instituições de ensino superior podem e devem dar mais formação nesta matéria. A maioria dos alunos aprendeu sobre desenvolvimento sustentável durante o ensino médio e está interessada em aprender mais sobre o tema. Os alunos querem trabalhar em empresas que apoiam ativamente o desenvolvimento sustentável. As mulheres participam mais e são mais sensíveis à sustentabilidade e cerca de 8% dos estudantes são amplamente céticos em relação às mudanças climáticas.

Em pesquisa realizada em sete diferentes universidades e escolas de enfermagem em cinco países (Reino Unido, Espanha, Alemanha, Suécia e Austrália), Álvarez et al. (2022) com o objetivo de investigar as atitudes dos estudantes de enfermagem e a conscientização sobre as questões de mudança climática e sustentabilidade e sua inclusão na educação de enfermagem, identificaram que os 846 participantes de todas as sete universidades consistentemente mostraram consciência e mantiveram atitudes positivas em relação à inclusão de questões de mudança climática e sustentabilidade no currículo de enfermagem.

No Oriente Médio, pesquisa realizada por Al-Hazaima et al. (2022), teve o objetivo de entender as percepções de stakeholders relevantes na Jordânia sobre a integração da educação em sustentabilidade nos currículos de contabilidade das instituições de ensino superior no país. Foi aplicado questionário a educadores de contabilidade, estudantes de contabilidade, contadores que trabalham na indústria, funcionários do governo e profissionais de contabilidade, de janeiro a maio de 2021. Do total de respondentes 68% eram do sexo masculino, os resultados apontaram que os funcionários do governo foram considerados os defensores mais fortes da importância da educação em contabilidade sustentável devido à sua utilidade potencial no contexto jordaniano, enquanto os estudantes universitários foram os menos defensores. O grupo de alunos é o menos interessado em questões de sustentabilidade e parece que eles têm baixa motivação para estudar contabilidade ambiental, em comparação com os demais grupos participantes, como consequência, a disposição dos alunos para estudar novos temas como sustentabilidade torna-se um desafio crucial para os educadores da área contábil. Os educadores universitários estão mais convencidos do papel da educação contábil em sustentabilidade em comparação com os contadores empregados em instituições privadas.

Chuvieco et al. (2018) empreenderam um estudo sobre hábitos de sustentabilidade de estudantes de universidades públicas em três países diferentes: Espanha, Brasil e Emirados Árabes Unidos. Os resultados apontam que a comparação foi notável, pois os três países têm tradições culturais muito diferentes, incluindo um país árabe, um país latino-americano e um país europeu. Apesar das potenciais influências sobre como essas três regiões culturais veem os problemas ambientais e a relevância da implicação pessoal para resolvê-los, os resultados gerais não mostraram diferenças significativas entre os países em termos de hábitos de

estudantes universitários em nenhum dos indicadores de sustentabilidade usados no estudo. As diferenças de gênero demonstraram maiores valores de sustentabilidade para as mulheres em 2 dos 3 indicadores no Brasil e na Espanha, mas não foram significativas para os alunos dos Emirados.

No estudo de Behraves et al. (2022) foi realizada revisão significativa de literatura e análise de conteúdo para desenvolver uma estrutura conceitual de adoção de compras públicas sustentáveis. A pesquisa foi aplicada na cidade de Tempe (Arizona, EUA) quanto à decisão dos gestores em adotar compras públicas sustentáveis. Os resultados apontam quatro macro temas críticos: capacidade, cultura, partes interessadas e cenário institucional. Revela ainda que, as pesquisas existentes tendem a ter foco em compras sustentáveis no setor privado ou nos tradicionais temas de compras da gestão pública, como contratação e licitação. O conhecimento existente sobre compras públicas sustentáveis é fragmentado e desconectado.

Quanto às compras públicas, em todo o mundo, os gastos do governo representam 17,1% do PIB mundial (Grupo Banco Mundial, 2017), e nos EUA os gastos do setor público representam 24% do PIB dos EUA (Hafsa et al., 2021). Dado que, o poder de compra substancial do setor público é significativo, organismos internacionais como a Organização das Nações Unidas - ONU e Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE, tem promovido incentivo às compras públicas sustentáveis (Behraves et al., 2022). Apesar deste grande incentivo, centenas de artigos acadêmicos que foram publicados sobre compras sustentáveis, tem uma compreensão limitada dos fatores conceituais relacionados à sua adoção (Preuss, 2009; Walker & Brammer, 2009; Amann et al., 2014, como citado em Behraves et al., 2022).

No campo da gestão pública, são apontadas também inúmeras barreiras que os governos se deparam para adotar as práticas de compras sustentáveis, tais como: custos e restrições de recursos (Preuss, 2009), baixos níveis de conscientização, estruturas de compra descentralizadas, pressões de tempo, conflitos de prioridades, falta de comprometimento da alta administração, e dificuldades na identificação de produtos sustentáveis (McMurray et al., 2014; Walker & Brammer, 2009; Brammer & Walker, 2011 como citado em Behraves et al., 2022).

## **Metodologia**

A abordagem deste estudo classifica-se como pesquisa qualitativa, de natureza aplicada, com objetivo de pesquisa exploratória, com procedimentos de pesquisa bibliográfica, documental, levantamento e estudo de caso (Prodanov & Freitas, 2013). O estudo de caso está voltado para aplicação imediata de conhecimentos em uma realidade circunstancial (Gil, 2008).

Foi reaplicado o questionário (com adaptações) do estudo *How green is accounting? Brazilian students' perception* da *International Journal of Sustainability in Higher Education*, de 2019. Neste trabalho, pretendeu-se identificar a percepção dos estudantes de oito instituições públicas e privadas, da região metropolitana do Rio de Janeiro, sobre a importância das práticas sustentáveis em TI na instituição e suas contribuições para a implementação dessas práticas.

O questionário de Silva (2019) foi construído com base no Currículo Mundial (*United Nations Conference on Trade and Development [UNCTAD], 2011*) a partir das funções e competências dos contadores nas organizações e as práticas de sustentabilidade em TI/SI resumidas com base na literatura. Para este estudo serão utilizados somente os blocos do questionário que se referem à percepção da importância de sustentabilidade em TI/SI e à percepção da contribuição do contador para a sustentabilidade em TI/SI. Ressalta-se que na presente pesquisa foi feita adaptação do questionário para os profissionais Intendentes da Instituição, que abrange além dos contadores, outros profissionais correlatos à área, conforme explicado a seguir.

A coleta de dados foi realizada por meio de questionário fechado eletrônico (*Google forms*) fornecido a uma amostra de 162 Intendentes estudantes das escolas e centros de instrução da Marinha do Brasil. Os respondentes do questionário são profissionais militares com nível superior oriundos dos cursos de graduação de Ciências Contábeis, Administração, Economia e da Escola Naval (primeira instituição de ensino superior no Brasil). Todos os participantes são considerados Intendentes da Marinha do Brasil. Aos Intendentes da MB cabe “cargos relativos à aplicação e ao preparo do Poder Naval que visem ao atendimento das atividades logísticas e das relacionadas com a economia, as finanças, o patrimônio, a administração e o controle interno” (Brasil, 1997). Os participantes são profissionais militares de diversos estados do País, embora reunidos no Rio de Janeiro.

Os dados da pesquisa foram coletados em setembro de 2022 e a amostra final contou com 72 respondentes, desde os recém-formados até aos que tinham mais de 30 anos de serviço militar. O número total de Oficiais Intendentes (Escola Naval, contadores, administradores e economistas) está em torno de 1000 Oficiais da ativa.

Foi aplicado um questionário fechado de escala *Likert* de cinco pontos, sendo a primeira parte voltada à percepção da importância de TI/SI sustentável e a segunda quanto à percepção da contribuição do Intendente para sustentabilidade em TI/SI. O questionário tratou sobre as três (03) estratégias verdes em TI nas organizações: Gerenciamento de ativos de TI, Eficiência no consumo de energia e Práticas de TI verde (Bose & Luo, 2012).

A análise de dados contou com estatísticas descritivas, distribuições de frequência usando a moda e mediana como medidas de tendência central.

A seguir são descritas as perguntas da seção 1 (um) do questionário que se intitula “percepção sobre práticas de sustentabilidade em tecnologia e sistemas de informação (TI/SI)”. Esta seção apresenta uma escala de Likert 5 (cinco) pontos variando de “1 – Nenhuma Importância” até “5 – Extrema Importância”, facultando-se também a opção “Não Sei Responder”. As assertivas apresentadas nesta seção destinam-se a medir o nível de importância atribuída pelos respondentes às “seguintes práticas de sustentabilidade em TI/SI”:

### Figura 3

*Perguntas sobre a importância das práticas sustentáveis em TI/SI*

- 1.1 – Contratar energia limpa/renovável;
- 1.2 – Otimizar a refrigeração dos Data Centers;
- 1.3 – Adotar computação paralela;
- 1.4 – Gerir o ciclo de vida dos equipamentos de TI;
- 1.5 – Especificar compras sustentáveis de TI;
- 1.6 – Gerir o lixo eletrônico;
- 1.7 – Virtualizar/Consolidar servidores e dispositivos de armazenamento de dados;
- 1.8 – Migrar para Computação em Nuvem;
- 1.9 – Monitorar o consumo de energia e emissões de poluentes;
- 1.10 – Controlar e avaliar o desempenho de indicadores físicos e financeiros de TI;
- 1.11 – Reportar desempenho ambiental de TI para usuários externos.

Fonte: Adaptado de Silva (2019)

A seção 2 (dois) do questionário intitula-se “percepção sobre a contribuição dos contadores para as práticas de sustentabilidade em tecnologia e sistemas de informação (TI/SI)”.

As assertivas apresentadas nesta seção destinam-se a medir o nível de importância atribuída pelos respondentes à “contribuição dos Intendentes para as seguintes práticas de sustentabilidade em TI/SI”:

#### Figura 4

*Perguntas sobre as contribuições do Intendente para implementação das práticas sustentáveis em TI/SI*

- 2.1 – Contratar energia limpa/renovável;
- 2.2 – Otimizar a refrigeração dos Data Centers;
- 2.3 – Adotar computação paralela;
- 2.4 – Gerir o ciclo de vida dos equipamentos de TI;
- 2.5 – Especificar compras sustentáveis de TI;
- 2.6 – Gerir o lixo eletrônico;
- 2.7 – Virtualizar/Consolidar servidores e dispositivos de armazenamento de dados;
- 2.8 – Migrar para Computação em Nuvem;
- 2.9 – Monitorar o consumo de energia e emissões de poluentes;
- 2.10 – Controlar e avaliar o desempenho de indicadores físicos e financeiros de TI;
- 2.11 – Reportar desempenho ambiental de TI para usuários externos.

Fonte: Adaptado de Silva (2019)

#### **Análise dos resultados**

Como dito na seção metodologia, foram convidados 162 alunos Intendentes de cursos de especialização, aperfeiçoamento e capacitação, e obteve-se resposta de 72 alunos (44%). A amostra contou com 80% de respondentes do gênero masculino e 20% dos respondentes com gênero feminino, resultado diferente do equilíbrio encontrado por Silva (2019) e Aleixo (2021).

Ainda quanto ao perfil dos alunos, 68% são provenientes do Ensino Superior público e 32% do ensino privado. No quesito grau de instrução, 54% possuem pós-graduação *lato sensu*, 33% mestrado, 11% somente graduação e 2% doutorado. Quanto à faculdade cursada, 54% são provenientes da Escola Naval, 25% são graduados em Administração, 17% Ciências Contábeis e 4% Economia. Em relação às disciplinas correlatas à Tecnologia e Sistemas de Informação (ex. Informática Aplicada à Contabilidade/Administração/Economia, Sistemas de Informação Contábeis, Auditoria de Sistemas etc.), 54% responderam que cursaram na graduação ou na pós-graduação, e quanto às disciplinas de Sustentabilidade (ex. Ética, Contabilidade/Administração Ambiental, Negócios Sociais etc.), 53% também responderam que cursaram em cursos do Ensino Superior (graduação ou pós-graduação).

Ao verificar o grupo de respostas correspondentes à “Percepção da importância das práticas verdes de TI/SI”, observa-se a resposta “Não sei” com percentual superior em 10% para três das perguntas, sendo a com maior percentual o item [1.3] (“Adotar computação paralela”), obtendo a moda, demonstrando dificuldades dos Intendentes com relação às questões técnicas de TI, corroborando com a pesquisa de Silva et al. (2020).

Ainda no primeiro bloco de questões, constata-se que o somatório dos itens [4] e [5] em todas as perguntas, perfazem um montante maior do que 50%, constatando que os Intendentes compreendem a importância das práticas verdes de TI/SI, fato semelhante encontrado nos estudantes da pesquisa de Silva et al. (2020). Cabe destacar que o item com maior valor agregado corresponde ao [1.4] “Gerenciar o ciclo de vida dos equipamentos de TI”, indicando uma maior importância para esta prática, condizente com as práticas profissionais de gestão habituais de um Intendente da MB, fato este contrário aos estudantes pesquisados por Silva et al. (2020), que apontaram o item 1.1 do questionário “Contratar energia limpa/renovável”.

Já o item 1.11 do questionário “Relatar o desempenho ambiental de TI para usuários externos”, apresentou moda em [3], e valor agregado [4] + [5] menor que 50%. Esta questão se refere a uma tarefa diretamente relacionada com as partes externas, onde recebeu importância média, indicando que os Intendentes subestimaram a importância da informação às partes relacionadas, assim como os estudantes das universidades públicas, no estudo de Silva et al. (2020).

Ao se tratar do segundo bloco de questões “Percepção da contribuição dos contadores para Práticas de TI/SI verdes”, as respostas indicaram semelhança ao primeiro bloco “Percepção da importância das práticas verdes de TI/SI”, tendo o “Não sei” superior a 10% para alguns itens, incluindo moda nesta coluna para a resposta à pergunta [2.3] “Adotar computação paralela”, resultado muito semelhante ao encontrado por Silva et al. (2020).

Em uma visão panorâmica, diferente do bloco I, as escolhas dos Intendentes não apresentaram uma definição clara da importância atribuída à contribuição para práticas (específicas) de TI/SI verdes. Verifica-se isso pelo fato de que 7 das 11 questões apresentaram resposta com valor agregado [4]+[5] menores que 50%, indicando que os respondentes estavam bastante divididos. Destaca-se a menor percepção nos itens [2.3] e [2.11] “Adotar computação paralela” e “Reportar desempenho ambiental de TI para usuários externos”, isso se percebe pelos menores valores agregados, 37% e 31% respectivamente.

O item [2.1] “Contratar energia limpa/renovável” apresentou o maior valor agregado [4]+[5] em percentual, indicando que esta prática de TI verde foi a que os Intendentes perceberam que poderiam contribuir de melhor forma, muito provável pela cultura estabelecida pela MB pelo Plano de Integridade referente a Port nº 336/2018, do EMA, e a proximidade dos editais de compras estabelecidos pela MB que indicam itens de sustentabilidade. É válido observar que este mesmo item no bloco 1, [1.1], aparece com relevante importância, demonstrando que os Intendentes consideram conveniente a contratação de energia limpa e se sentem preparados para contribuir para essa prática. Resultado diferente do encontrado por Silva et al. (2020), onde os estudantes indicaram maior percentual no [2.10] “Gerenciar indicadores de desempenho de TI físicos/financeiros”.

O resultado para o item [1.3] “Adotar computação paralela” revela que os Intendentes desconhecem a importância desta prática e logo não sabem se podem contribuir, diferentemente do item [1.11] “Reportar desempenho ambiental de TI para usuários externos” onde os Intendentes sabem do que se trata (percentual de “não sei” em 7%), porém não acreditam na importância de sua contribuição para tal ação (item [2.11] com moda no item [3]).

Semelhante ao anterior, o item [1.6] “Gerir o lixo eletrônico”, os Intendentes percebem a sua importância, 75% no agregado, mas não reconhecem a importância de sua contribuição, tendo o item [2.6] o percentual de 41% no agregado, semelhante ao encontrado por Silva et al. (2020).

Assim, a análise dos resultados globais, quanto à percepção da importância das práticas verdes de TI/SI, bem como, da contribuição dos Intendentes para sua implementação, apontados pela pesquisa foram:

- Aparecendo em primeiro lugar com 89% da opinião dos respondentes, os Oficiais alunos Intendentes apontaram ser de muita ou extrema importância a prática de gerenciar o ciclo de vida dos equipamentos de TI, seguido da prática de monitorar o consumo de energia/emissões de poluentes, representando 77%.
- O item que aparece em primeiro lugar, como a prática sustentável em TI/SI, que os Oficiais alunos Intendentes acreditam que mais podem contribuir, é contratar energia limpa/renovável, que reflete a opinião de 68 % dos respondentes, seguido de especificar compras sustentáveis de TI, com 66%.

Além dos resultados globais, a figura 5 apresenta quais práticas os respondentes apontam com mais ou menos importância, assim como, com o que mais podem contribuir, ou com o que menos podem contribuir, com a implementação das práticas de sustentabilidade em TI/SI. O Quadro está dividido por grupos, onde o grupo 1 representa os alunos com até 5 anos de serviço militar, do grupo 2 com até 10 anos, do grupo 3 até 15 anos e os do grupo 4 são os que possuem mais tempo de serviço, mais de 20 anos de serviço militar.

**Figura 5***Importância e contribuição das práticas verdes de TI/SI por grupos*

	Grupos	Mais		Menos	
		Importância	Contribuição	Importância	Contribuição
Menos tempo de serviço militar	1	- Contratar energia limpa/renovável; - Monitorar o consumo de energia/emissões de poluentes.	- Contratar energia limpa/renovável.	- Reportar desempenho ambiental de TI para usuários externos.	- Reportar desempenho ambiental de TI para usuários externos; - Virtualizar/Consolidar servidores e dispositivos de armazenamento de dados.
	2	- Monitorar o consumo de energia/emissões de poluentes; - Gerenciar o ciclo de vida dos equipamentos de TI.	- Contratar energia limpa/renovável; - Compras sustentáveis de TI.	- Adotar computação paralela; - Reportar desempenho ambiental de TI para usuários externos.	- Otimizar a refrigeração dos Data Centers; - Adotar computação paralela; - Virtualizar/Consolidar servidores e dispositivos de armazenamento de dados.
	3	- Gerenciar o ciclo de vida dos equipamentos de TI; - Gerenciar indicadores de desempenho físico/financeiro de TI.	- Contratar energia limpa/renovável; - Compras sustentáveis de TI.	- Adotar computação paralela;	- Reportar desempenho ambiental de TI para usuários externos;
Mais tempo de serviço militar	4	- Gerenciar o ciclo de vida dos equipamentos de TI.	- Otimizar a refrigeração dos Data Centers;	- Reportar desempenho ambiental de TI para usuários externos;	- Reportar desempenho ambiental de TI para usuários externos;

Fonte: Elaborado pelos autores

Na Figura acima, as células que contém mais de uma prática são percentuais que empataram. Da soma dos itens [4]+[5] do questionário, ou seja, as respostas assinaladas como "muita ou extrema importância", foram consideradas os de "Mais" importância/contribuição o resultado da soma com maior percentual, e os de "Menos" importância/contribuição, o resultado da soma com menor percentual.

Observa-se que, aqueles alunos com menos tempo de serviço, já apontam a prática de contratar energia limpa/renovável como uma questão importante, onde nos demais grupos não era apontada, portanto, percebe-se que os mais jovens já têm se atentado a essas práticas. O gerenciamento do ciclo de vida dos equipamentos de TI aparece como uma prática importante para os grupos 2, 3 e 4, e a atividade de monitorar o consumo de energia/emissões de poluentes apresenta-se como uma prática importante para os grupos 1 e 2.

Quanto à contribuição para a implementação das práticas sustentáveis de TI/SI, os grupos 1, 2 e 3 apontam que contratar energia limpa/renovável é a prática que os Intendentes mais podem contribuir, diferentemente do grupo 4 que apontou que otimizar a refrigeração dos Data Centers é a atividade que os Intendentes mais podem contribuir.

A prática que aparece com menos importância para os respondentes é reportar o desempenho ambiental de TI para usuários externos, apontados pelos grupos 1, 2 e 4, e adotar computação paralela, pelos grupos 2 e 3. A pesquisa também aponta que a prática que os alunos menos conhecem, apontada como "Não sei responder" é adotar computação paralela, tanto na

sua importância quanto na sua contribuição, com 38% e 37%, respectivamente, logo, infere-se que seja um assunto que precisa de maior abordagem nos cursos.

As práticas que os alunos apontaram como as que menos acreditam que possam contribuir são as de reportar o desempenho ambiental de TI para usuários externos e Virtualizar/Consolidar servidores e dispositivos de armazenamento de dados, de acordo com o Quadro acima.

Ressalta-se que 100% dos alunos do grupo 1 (mais jovens) apontaram ser de muita ou extrema importância contratar energia limpa/renovável e monitorar o consumo de energia/emissões de poluentes.

Baseado nas respostas desta pesquisa, há concordância sobre a importância das práticas de sustentabilidade de TI/SI, porém os alunos Intendentes mostraram que estão divididos sobre a contribuição que podem fazer, assim como apontado por Silva et al. (2020) que apresentou semelhança nos resultados quanto à importância e contribuição de sustentabilidade de TI/SI, e que corrobora com Chuvieco et al. (2018) quando relata que não houve diferença significativa entre os estudantes do Brasil, Espanha, e Emirados Árabes Unidos. O estudo de Behraves et al. (2022) também aborda que o tema sustentabilidade no setor público ainda carece de uma estrutura conceitual que dê suporte à adoção das práticas de sustentabilidade. Portanto, entende-se que maiores movimentos são necessários para que a adoção da sustentabilidade no setor público seja de fato alcançada.

## **Conclusão**

Este estudo veio com o objetivo de identificar a percepção dos estudantes Intendentes da Marinha do Brasil, sobre a importância das práticas sustentáveis em TI na instituição e suas contribuições para a implementação dessas práticas.

Os resultados apontaram que os Intendentes consideram importantes as práticas de sustentabilidade em TI/SI, porém com relação à percepção da sua contribuição para implementação dessas práticas, ainda restam alguns aspectos que precisam ser ajustados/incrementados para que possam, de fato, implementar e contribuir com a sustentabilidade também na área de TI/SI. Mesmo a TI sendo um assunto de rotina e recorrentemente usual aos gestores públicos, questões técnicas ainda não são totalmente conhecidas, independentemente do tempo de profissão, e para isso, acredita-se que seja necessário um diagnóstico com a finalidade de promover atualizações de TI/SI aos gestores do setor público.

Ao se tratar de disciplinas e experiências relacionadas à TI/SI, verifica-se que tais disciplinas agregam conhecimento e podem contribuir para o “pensamento verde”, o que pode ser observado na gestão das atividades comuns e rotineiras dos Intendentes, que reforçam o pensamento da importância e contribuição para a sustentabilidade em TI/SI. Corrobora com esta afirmativa, as práticas de aquisição de energia limpa/renovável, uma vez que as compras sustentáveis muitas vezes já fazem parte da rotina dos Intendentes.

Desta forma, fica demonstrado que a instituição conta com pessoas que percebem a importância da tecnologia, e que trilham em um caminho para a contribuição com o desenvolvimento sustentável do Brasil, onde o aprimoramento constante fomentará a adoção de novas práticas verdes em suas funções administrativas, vindo a estar ainda mais em sintonia com as questões de sustentabilidade em TI/SI.

Este estudo limitou-se a analisar a percepção dos alunos, com formação em áreas correlatas à contabilidade, de uma única instituição pública. Como sugestão para pesquisas futuras, sugere-se analisar a percepção da sustentabilidade em TI/SI em alunos ou profissionais de outras Forças ou outros órgãos públicos.

## REFERÊNCIAS

- Aleixo, A. M., Leal, S., & Azeiteiro, U. M. (2021). Higher education students' perceptions of sustainable development in Portugal. *Journal of Cleaner Production*, 327. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2021.129429>
- Almeida, M. do S. D. de, Sousa, W. D. de, Bernardes, J. R., Santos, J. S. dos, & Chaves, V. S. (2015). Sistemas de Informação: a Percepção dos Egressos do Curso de Ciências Contábeis Acerca da Contribuição da Disciplina de Análise de Sistemas Contábeis e Administrativos para a Formação Profissional. *Revista de Gestão e Contabilidade Da UFPI*, 2(1), 133–151.
- Álvarez, C., Richardson, J., Navarro-Perán, M. Á., Tutticci, N., Huss, N., Elf, M., Anåker, A., Aronsson, J., Baid, H., & López-Medina, I. M. (2022). Nursing students' attitudes towards climate change and sustainability: A cross-sectional multisite study. *Nurse Education Today*, 108, 105185. <https://doi.org/10.1016/J.NEDT.2021.105185>
- Al-Hazaima, H., Al Shbail, M. O., Alshurafat, H., Ananzeh, H., & Al Shbeil, S. O. (2022). Dataset for integration of sustainability education into the accounting curricula of tertiary education institutions in Jordan. *Data in Brief*, 42, 108224. <https://doi.org/10.1016/J.DIB.2022.108224>
- Baratta, L. A. F. P., Ávila, W., Baseggio, M. C., & Muruyama, Ú. (2018). RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL UM OLHAR ÉTICO NA ENGENHARIA. *Congresso Técnico Científico Da Engenharia e Da Agronomia*. [https://www.confea.org.br/sites/default/files/antigos/contecc2018/educacao/39\\_rsuoéne.pdf](https://www.confea.org.br/sites/default/files/antigos/contecc2018/educacao/39_rsuoéne.pdf)
- Bass, B. M., & Avolio, B. J. (1994). Shatter the Glass Ceiling: Women May Make Better Managers. *Human Resource Management*, 33(4), 549–560.
- Behraves, S.-A., Darnall, N., & Bretschneider, S. (2022). A framework for understanding sustainable public purchasing. *Journal of Cleaner Production*, 134122. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2022.134122>
- Bose, R., & Luo, X. (2011). Integrative framework for assessing firms' potential to undertake Green IT initiatives via virtualization - A theoretical perspective. *Journal of Strategic Information Systems*, 20(1), 38–54. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2011.01.003>
- Bose, R., & Luo, X. (2012). Green IT adoption: A process management approach. *International Journal of Accounting and Information Management*, 20(1), 63–77. <https://doi.org/10.1108/18347641211201081>
- Brasil. (1988). *CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988*. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)
- Brasil. (1997) Lei nº 9.519, de 26 de novembro de 1997. Dispõe sobre a reestruturação dos Corpos e Quadros de Oficiais e de Praças da Marinha.
- Brasil. (2021). *NORTAM-02 / DPC 2ª REVISÃO*.
- Brasil. (2022) <https://www.marinha.mil.br/noticias/marinha-do-brasil-e-primeira-instituicao-publica-receber-certificacao-de-sustentabilidade#:~:text=A%20Marinha%20do%20Brasil%2C%20por,faz%20parte%20da%20WTS%2D100>.
- Cardozo, R. S., & Murarolli, P. L. (2015). Tecnologia Da Informação Verde: Sustentabilidade Tecnológica. *O Avanço Da Tecnologia Em Relação Ao Meio Ambiente: Tecnologia E Sustentabilidade. Perspectivas Em Ciências Tecnológicas*, 4(4), 148–165.
- Carmo, L. M. do, Gomes, M. Z., & Macedo, M. A. da S. (2016). Análise da Importância das Competências em Tecnologia e Sistemas de Informação para a Formação de Contadores sob a Perspectiva de Gênero. *Sociedade, Contabilidade e Gestão*, 10(3). [https://doi.org/10.21446/scg\\_ufjf.v10i3.13367](https://doi.org/10.21446/scg_ufjf.v10i3.13367)
- Chuvienco, E., Burgui-Burgui, M., Da Silva, E. V., Hussein, K., & Alkaabi, K. (2018). Factors affecting environmental sustainability habits of university students: Intercomparison analysis in three countries (Spain, Brazil and UAE). *Journal of Cleaner Production*, 198, 1372–1380. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2018.07.121>

- Claro, P. B. de O., Claro, D. P., & Amâncio, R. (2008). Conceito sustentabilidade nas organizações. *Revista de Administração - RAUSP*, 43(4), 289–300. <https://www.redalyc.org/pdf/2234/223417504001.pdf>
- Cook, G., Lee, J., Tssai, T., Kong, A., Deans, J., Johnson, B., & Jardim, E. (2017). Clicking clean: who is winning the race to build a green internet? *Grenpeace*, 102.
- Farias, E. L. S. (2009). *AS TECNOLOGIAS DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO EO ENSINO DE HISTÓRIA*. 13.
- Figueiredo, P. F. M., Sales, J. D. A., & Batista, K. (2021). Institucionalização da TI Verde em Organizações Públicas: o abismo entre a gestão e a prática das ações socioambientais (Institutionalization of Green IT in Public Organizations: the gap between management and practice of social and environmental actions). *Gestão.Org*, 19(1), 123–136. <https://doi.org/10.51359/1679-1827.2021.242377>
- Gil, A. C. (2008). Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. In *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6th ed., Vol. 264). Editora Atlas.
- Hafsa, F., Darnall, N., & Bretschneider, S. (2021). Estimating the true size of public procurement to assess sustainability impact. *Sustainability (Switzerland)*, 13(3), 1–18. <https://doi.org/10.3390/su13031448>
- Jnr, B. A., & Majid, M. A. (2016). Green IS for Sustainable Decision Making in Software Management. *Journal of Soft Computing and Decision Support Systems*, 3(3), 20–34.
- Kanan, L. aparecida. (2000). *Mulher E Poder Um Estudo Sobre Praticas De Liderança Nos Altos Escalões Das Organizações De Grande Porte Da Industria Textil De Santa Catarina*. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA.
- Maranhão, R. de A., & Stori, N. (2019). Desenvolvimento sustentável e responsabilidade socioambiental nas forças armadas: um estudo na marinha do Brasil/ Sustainable development and responsibility report on the armed forces: a study in Brazil'S Navy. *Brazilian Journal of Development*, 5(10), 20030–20047. <https://doi.org/10.34117/BJDV5N10-203>
- Mór, S. D. K. et al. Eficiência energética em computação de alto desempenho: Uma abordagem em arquitetura e programação para green computing. XXX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Anais... Belo Horizonte: CSBC, 2010.
- Murugesan, S. (2008). Harnessing green IT: Principles and practices. *IT Professional*, 10(1), 24–33. <https://doi.org/10.1109/MITP.2008.10>
- Mwangi, E., Meinzen-Dick, R., & Sun, Y. (2011). Gender and sustainable forest management in East Africa and Latin America. *Ecology and Society*, 16(1). <https://doi.org/10.5751/ES-03873-160117>
- Oliveira, O. J. de, & Pinheiro, C. R. M. S. (2010). Implantação de sistemas de gestão ambiental ISO 14001: Uma contribuição da área de gestão de pessoas. *Gestao e Producao*, 17(1), 51–61. <https://doi.org/10.1590/s0104-530x2010000100005>
- Olson, E. G. (2008). Creating an enterprise-level “green” strategy. *Journal of Business Strategy*, 29(2), 22–30. <https://doi.org/10.1108/02756660810858125>
- Parawiyati, Rudijanto, E. T. D., Soejipto, B. E., & Wahyono, H. (2014). Perceptions of Academics and Practitioners against Social Responsibility Accounting Learning in Higher Education. *Research Journal of Finance and Accounting*, 5(24), 128–139.
- Pereira, A., Sardinha, A. S., & Jesus, E. dos S. Jr. (2020). Evolução e aplicação da tecnologia da informação e comunicação, os impactos ambientais e a sustentabilidade. *Brazilian Journal of Development*, 6(1), p.3628-3666. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n1-260>
- Preuss, L. (2009). Addressing sustainable development through public procurement: the case of local government. *Supply Chain Management: An International Journal*, 14(3), 213–223. <https://doi.org/10.1108/13598540910954557>
- Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. de. (2013). *Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico* (2nd ed.). Feevale.

- Robinson, J. L., & Lipman-Blumen, J. (2003). Leadership Behavior of Male and Female Managers, 1984-2002. *Journal of Education for Business*, 28–33.
- Rodrigues, W. A. (2010). SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL: COMPATIBILIZAÇÃO DOS OBJETIVOS ECONÔMICOS, ESTRATÉGICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS NAS ORGANIZAÇÕES EMPRESARIAIS. *INTERFACE TECNOLÓGICA*, 7(1), 111–121.
- Sayed, L., & Gill, S. (2008). An exploratory study on environmental sustainability and its use. *14th Americas Conference on Information Systems, AMCIS 2008*, 5, 3063–3069.  
[https://www.academia.edu/31649486/An\\_exploratory\\_study\\_on\\_environmental\\_sustainability\\_and\\_IT\\_use](https://www.academia.edu/31649486/An_exploratory_study_on_environmental_sustainability_and_IT_use)
- Silva, R. J. da, Soares, J. E. V. de M., & Gomes, M. Z. (2017). Green IT (TI Verde): Uma Análise Bibliográfica sob o Enfoque Interdisciplinar de Sistemas de Informação e Ciências Contábeis. *V Conferência Sulamericana de Contabilidade Ambiental Valores Humanos e Consumo Sustentável*, 1–17.
- Silva, R. J. da. (2019). *PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES DE CONTABILIDADE ACERCA DA COMPUTAÇÃO VERDE (GREEN IT): UM ESTUDO COM GRADUANDOS E PÓS-GRADUANDOS EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO*. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Silva, R. J. da, Tommasetti, R., Gomes, M. Z., & Macedo, M. Á. da S. (2020). How green is accounting? Brazilian students' perception. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(2), 228–243. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2019-0232>
- UNCTAD, Revised Model Accounting Curriculum (MC), New York, 2011.  
[https://unctad.org/system/files/official-document/diaemisc2011d1\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/diaemisc2011d1_en.pdf)
- Westphall, C. B., & Villarreal, S. R. (2013). PRINCÍPIOS E TENDÊNCIAS EM GREEN CLOUD COMPUTING. *Revista Eletrônica de Sistemas de Informação*, 12(1), 1–19.  
<https://doi.org/10.5329/RESI.2013.1201007>
- WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENTAL AND DEVELOPMENT – WCED (1987). *Our common future*. Oxford: Oxford University Press.