



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
BACHARELADO SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

ANDERSSON FALCÃO DE OLIVEIRA

**TECNOLOGIA VERDE: O OLHAR DE EMPRESAS DA ÁREA DE
TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO**

ANGICOS-RN

2023

ANDERSSON FALCÃO DE OLIVEIRA

**TECNOLOGIA VERDE: O OLHAR DE EMPRESAS DA ÁREA DE
TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado na Universidade Federal
Rural do Semi-Árido como requisito
básico para a conclusão do Curso de
Bacharelado de Sistemas de
Informação.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Valquíria Melo
Souza Correia.

ANGICOS –RN

2023

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Oliveira, Andersson.
Tecnologia Verde: O Olhar de Empresas da
Área
de Tecnologia de Informação / Andersson Oliveira. -
2023.
cnpq.
br/34
12950
Orientadora: Valquíria Correia.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Sistemas de
Informação, 2023.
1. Tecnologia Verde. 2. Tecnologia da
Informação . 3. Meio Ambiente . I. Correia,
Valquíria, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em
conformidade com AACR2 e os dados fornecidos
pelo autor(a). Biblioteca Campus Angicos
Bibliotecário: Helder Romero Maia Duarte CRB:
15/673

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

ANDERSSON FALCÃO DE OLIVEIRA

**TECNOLOGIA VERDE: O OLHAR DE EMPRESAS DA ÁREA DE
TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado na Universidade Federal
Rural do Semi-Árido como requisito
básico para a conclusão do Curso de
Bacharelado de Sistemas de
Informação.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Valquíria Melo
Souza Correia.

Defendida em: 06 / 10 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 VALQUIRIA MELO SOUZA CORREIA
Data: 16/10/2023 10:30:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Nome do Orientado, Prof. Dr. Valquíria Melo Souza Correia
(UFERSA)
Presidente

Documento assinado digitalmente
 SAIRO RAONI DOS SANTOS
Data: 16/10/2023 15:37:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Nome do Examinador Interno, Prof. Dr. Sairo Raoni Dos Santos
(UFERSA)

Membro Examinador

Documento assinado digitalmente
 ADRIANA MARA GUIMARAES DE FARIAS
Data: 17/10/2023 20:48:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Nome do Examinador Externo, Prof. Dr. Adriana Mara Guimaraes de
Farias (UFERSA)
Membro Examinador

A meu irmão Gilmar Falcão de Oliveira (in memoriam) e eterno conselheiro, minha fonte de inspiração e que nunca me deixou desistir do meu sonho.

Dedico este trabalho ao meu pai, Francisco Martins de Oliveira (in memoriam), que me ensinou como se reerguer diante das adversidades da vida.

Dedico primeiramente a Deus pela sua infinita bondade, pela força que me deu nos dias de luta, pela saúde e principalmente por me conceder o dom da vida.

Aos meus pais excepcionalmente, familiares que puderam somar e por acreditarem sempre na minha vitória.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, dedico a Deus. Sem ele nada seria possível, por conseguir mais uma etapa importante e também por todas as minhas conquistas até aqui e as que virão.

A minha mãe, Maria de Fátima Falcão de Oliveira, por sempre me apoiar em momentos difíceis e por me dar forças para continuar e nunca desistir dos meus sonhos.

Agradeço a meu irmão Dr Jacineumo Falcão de Oliveira, que contribuiu muito, me orientando quando necessário.

Quero dedicar esta monografia à minha orientadora, Valquíria Melo Souza Correia, cuja dedicação e paciência serviram como pilares de sustentação para a conclusão deste trabalho. Grato por tudo.

Agradeço meus amigos da faculdade, Hebertt Silva, Lerinaldo Viana, Shongas Barbosa, Gilberto Júnior e Pedro Grilo, pelo apoio e suporte que me deram durante todo o curso.

“ Semear ideias ecológicas e plantar sustentabilidade é ter a garantia de colhermos um futuro fértil e consciente. ”

Sivaldo Filho

RESUMO

A Tecnologia da Informação (TI) verde desempenha um papel crucial no alcance dos objetivos globais de desenvolvimento sustentável, ganhando destaque em todo o mundo devido à sua relevância nos negócios, na sociedade e no futuro do planeta. Este trabalho tem como foco a cidade de Aracati, localizada no Vale do Jaguaribe, uma região socioeconômica no estado brasileiro do Ceará, abrangendo diversos municípios.

O objetivo deste estudo é identificar as empresas de Aracati que adotam práticas de tecnologia verde com o intuito de reduzir custos e aprimorar a eficiência dos processos relacionados às Tecnologias da Informação e Comunicação. Especificamente, o trabalho concentra-se em empresas de pequeno porte da área de informática que buscam implementar a perspectiva da tecnologia verde. A metodologia empregada é descritiva e qualitativa, utilizando análise exploratória. A coleta de dados baseia-se em entrevistas e aplicação de questionários por meio de formulários online, contendo 12 perguntas pré-elaboradas. Os principais resultados revelam que algumas empresas de pequeno porte ainda enfrentam desafios na efetiva implementação das práticas de TI Verde, principalmente devido a custos mais elevados associados a essas iniciativas, conforme evidenciado nos dados coletados.

O estudo destaca a importância da adoção de práticas sustentáveis de TI pelas empresas em Aracati, enfatizando que, apesar dos desafios, a tecnologia verde pode trazer benefícios significativos, tanto para as organizações quanto para o meio ambiente. Compreender o cenário atual e as barreiras enfrentadas pelas empresas nessa área é um passo fundamental para promover o desenvolvimento sustentável no contexto local.

Palavra-chave: Tecnologia Verde, Meio ambiente, Tecnologia de Informação.

ABSTRACT

Green Information Technology (IT) plays a crucial role in achieving global sustainable development goals, gaining prominence around the world due to its relevance in business, society and the future of the planet. This work focuses on the city of Aracati, located in Vale do Jaguaribe, a socioeconomic region in the Brazilian state of Ceará, covering several municipalities.

The objective of this study is to identify companies in Aracati that adopt green technology practices in order to reduce costs and improve the efficiency of processes related to Information and Communication Technologies. Specifically, the work focuses on small companies in the IT area that seek to implement the perspective of green technology. The methodology used is descriptive and qualitative, using exploratory analysis. Data collection is based on interviews and application of questionnaires through online forms, containing 12 pre-prepared questions. The main results reveal that some small companies still face challenges in the effective implementation of Green IT practices, mainly due to higher costs associated with these initiatives, as evidenced in the data collected.

The study highlights the importance of adopting sustainable IT practices by companies in Aracati, emphasizing that, despite the challenges, green technology can bring significant benefits, both to organizations and the environment. Understanding the current scenario and the barriers faced by companies in this area is a fundamental step to promoting sustainable development in the local context.

Keywords: Green Technology, Environment, Information technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	-	Pilares da Sustentabilidade18
Figura 2	-	TI Verde e as práticas favoráveis ao seu desenvolvimento..... 21
Figura 3	-	Geração anual de lixo eletrônico em 2013 e previsão futura em 2020.....23
Figura 4	-	Substâncias tóxicas presentes em equipamentos de informática.. 24
Figura 5	-	Certificações ambientais.....28
Figura 6	-	Empresas no município de Aracati.....30

LISTA DE TABELA

Quadro 1	-	Caracterização de Informações das empresas.....	32
----------	---	---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
E-Lixo	Lixo Eletrônico
ESTs	Environmentally Sound
ISO	International Organization for Standardization
REEE	Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
TI	Tecnologia da Informação
TI Verde	Tecnologia da Informação Verde

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 JUSTIFICATIVA.....	16
3 OBJETIVOS.....	17
3.1 OBJETIVO GERAL	17
3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	17
4 REFERENCIAL TEÓRICO	18
4.1 Sustentabilidade	18
4.1.1 TI Verde (Green IT).....	20
4.1.2 Lixo Eletrônico (E-Lixo).....	22
4.1.3 Certificação/ ISO 14001	27
4.1.4 Selo Verde	28
5 METODOLOGIA DE PESQUISA.....	31
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
6.1 Informações das empresas.....	33
6.2 Resultado da pesquisa	34
7 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS	42
ANEXO 1 – FORMULARIO DO GOOGLE FORMS.....	46

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos, a rápida evolução da Tecnologia da Informação Verde (TI Verde) tem gerado transformações nas empresas por meio de suas práticas sustentáveis, resultando em inúmeros dispositivos tecnológicos lançados em curtos espaços de tempo, muitas vezes rapidamente substituídos por modelos mais recentes e funcionais. No entanto, esse crescimento na produção e consumo de equipamentos eletrônicos tem levado a um grave problema: o acúmulo de "lixo elétrico", que representa um desafio ambiental significativo (BATISTA; SOUZA, 2019).

O desenvolvimento sustentável tem recebido crescente atenção de acadêmicos, setores e formuladores de políticas, destacando a importância da sustentabilidade para o aprimoramento da inovação (ALBORT-MORANT et al., 2016). Nesse contexto, as empresas estão sendo instigadas a considerar trocas entre produtos e desempenho de serviços, bem como seus efeitos sociais e ambientais, como parte de uma proposta de valor sustentável (LAURISCHKAT JANDT, 2018).

Nessa perspectiva, a TI verde surge como uma alternativa crucial para reduzir o impacto ambiental causado pelo mau uso e descarte inadequado da tecnologia da informação. Ela abrange iniciativas e programas de sistemas e tecnologias relacionados à sustentabilidade ambiental, visando diminuir o desperdício e aprimorar a eficiência dos processos de TI (GOMES *et al.*, 2022).

Essas práticas compreendem o design, produção, utilização e descarte conscientes de computadores, servidores e equipamentos relacionados, para minimizar os impactos negativos no meio ambiente (ROSA, 2020).

O crescimento do uso da Tecnologia da Informação (TI) nas empresas traz consigo a preocupação com as graves consequências ambientais decorrentes do descarte inadequado de equipamentos eletrônicos. O aumento do lixo eletrônico proveniente do descarte de aparelhos obsoletos ou inoperantes é um dos principais desafios ambientais enfrentados atualmente. Esses equipamentos contêm substâncias químicas tóxicas que prejudicam a saúde humana e o meio ambiente. O movimento eco consciente busca alternativas, como a TI Verde, para minimizar os problemas ambientais relacionados à

tecnologia e incentivar empresas a adotar práticas mais cautelosas (FREITAS et al., 2018).

A adoção de práticas sustentáveis de TI não se limita apenas à análise de uma perspectiva, mas sim à criação de impacto positivo na qualidade de vida social e na conservação e uso sustentável dos recursos ambientais, seguindo os pilares do desenvolvimento sustentável (BATISTA; SOUZA, 2019).

Essas práticas devem abranger desde o uso doméstico até as rotinas administrativas no ambiente de trabalho, tanto no setor público quanto no privado (FILGUEIRAS et al., 2023)

A TI Verde engloba uma abordagem holística e integrada, que incorpora a sustentabilidade em TI, considerando aspectos relacionados à infraestrutura, fabricação, compra, uso e descarte adequado de dispositivos, bem como a mudança de hábitos de consumo (FREITAS et al., 2020).

Seu crescimento no mercado e a implementação bem-sucedida de inovações tecnológicas para questões ambientais destacam sua relevância para organizações e sociedades em geral. Ao adotar práticas verdes, as empresas podem reduzir o impacto ambiental, demonstrar responsabilidade social e obter benefícios econômicos (KANEKO, ALMEIDA, *et al.*, 2023).

Diante desse cenário, o presente trabalho visa fornecer informações e estratégias essenciais para estimular a adoção da TI Verde pelas empresas em Aracati. Busca-se avaliar suas vantagens e desvantagens, considerando o perfil individual de cada organização, e compreender a percepção dos gestores sobre a importância da aplicação dessas práticas de Tecnologia da Informação Verde.

O estudo tem como foco promover melhorias sociais, ambientais e econômicas no contexto organizacional, a fim de contribuir para o desenvolvimento sustentável e o sucesso financeiro das empresas.

2 JUSTIFICATIVA

Com o crescente avanço da tecnologia e a alta inserção de componentes eletrônicos nas organizações, o que se é perceptível também em empresas de desenvolvimento de software e provedores de serviços no setor de TI, essas organizações devem desenvolver estratégias para o desenvolvimento sustentável de suas atividades, levando em consideração a tecnologia da informação verde em sua prática.

Esse trabalho promove a construção de um cenário entre abordagens de TI verde e desenvolvimento sustentável, agregando se ao desenvolvimento de inovações científicas e tecnológicas, podendo gerar conceitos relevantes para estudos futuros sobre a importância da TI verde em razão do desenvolvimento sustentável.

Dessa forma, observando o cenário atual, quando as necessidades econômicas se aproximam da racionalização dos recursos da organização, relacionada ao desenvolvimento de melhores práticas de negócios, o desenvolvimento sustentável busca corresponder à racionalização dos recursos da organização, visando reduzir o desgaste ambiental, por exemplo, gerada, pelo consumo de energia e descarte inadequado de insumos no meio ambiente.

Portanto, este trabalho procura explorar o cenário que configura a TI Verde, sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável, em um levantamento de dados nas empresas de tecnologia e informática no município de Aracati, estado do Ceará, de maneira a destacar o papel da TI Verde quanto às suas práticas e ações futuras para o desenvolvimento sustentável.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo principal deste estudo é analisar a presença e os impactos da TI Verde nas empresas de Aracati, com foco na importância da lucratividade da imagem da empresa, buscando compreender como essa abordagem está ganhando espaço no mercado.

3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Identificar ações de sustentabilidade ambiental nas empresas de TI da cidade Aracati;
- Verificar se as empresas fazem uso de ferramentas de práticas sustentáveis para proporcionar o uso da TI Verde mais sustentável.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Sustentabilidade

Com o grande processo científico e o avanço tecnológico nos últimos tempos, a conscientização da sociedade sobre questões relacionadas à sustentabilidade aumentou muito nos últimos tempos, principalmente porque muitas questões ambientais têm se tornado cada vez mais evidentes, como mudanças climáticas e enchentes, e por isso, muitas pessoas são obrigadas a agir minimizando os danos ao meio ambiente. Com os consumidores cada vez mais conscientes e buscando práticas mais sustentáveis, há um reflexo nas organizações com a carga e cobrança sobre o tema por parte delas. Assim, para se manterem competitivas como parte de sua estratégia de negócios, as empresas buscam a liderança em produtos, processos e serviços em termos de sustentabilidade (FREITAS et al., 2020).

A construção sustentável deve garantir a entrega de sustentabilidade ambiental, social e econômica de maneira equilibrada e ideal, sem que um pilar domine outros. Na construção, a sustentabilidade ambiental visa restaurar e manter a harmonia entre o ambiente natural e o construído durante toda a vida de uma estrutura. Com isso enfatiza o uso dos recursos naturais para minimizar os impactos do ambiente construído na terra e melhorar a qualidade do ambiente circundante. Desta maneira, a sustentabilidade social verifica o desenvolvimento da comunidade, envolvimento do público, o conforto do usuário, a saúde e a segurança, o acesso a serviços, a igualdade e a diversidade. Contudo, as soluções centradas nas pessoas sejam frequentemente incentivadas na construção sustentável, a sustentabilidade social geralmente recebe menos atenção. A sustentabilidade econômica na construção refere-se a ganhos financeiros de projetos individuais para o benefício dos stakeholders do projeto (XIANG, *et al.*, 2020).

Figura 1 - Pilares da Sustentabilidade



Fonte: Elaborado pelo autor baseado nas informações de Berlato, Figueiredo e Merino (2018).

Sendo o lucro a principal preocupação das empresas atuais, muitas delas se esquecem de sua responsabilidade social e acabam prejudicando o meio ambiente em que atuam, ambiente que garante sua sobrevivência, seu presente e seus possíveis lucros. Há uma série de problemas empresariais que não se limitam à esfera econômica e afetam a sociedade todo seu universo. A prestação de serviços e a produção industrial são atividades que, se realizadas de forma descuidada, podem contribuir para a degradação ambiental na forma de poluição do ar, da água e do solo, além da geração de resíduos perigosos. As mudanças climáticas afetam acionistas, funcionários, fornecedores, clientes e comunidades inteiras da região, em alguns casos chegando globalmente (KANEKO, ALMEIDA, *et al.*, 2023).

Percebe-se que na atual conjuntura de mercado, com a necessidade de focar em conceitos socioambientais, vem sendo utilizada através da crescente conscientização social a demanda por investimentos empresariais, busca reconhecimento nacional e internacional para o desenvolvimento de projetos socialmente relevantes e a conservação de ativos naturais (SOUZA, DIAS, *et al.*, 2023).

Assim, o desenvolvimento sustentável é baseado neste processo, quando falamos de desenvolvimento sustentável, isso não dispensa a simples

análise de uma das perspectivas, mas a conciliação e o estabelecimento de medidas para criar um impacto positivo na qualidade de vida social, com foco na conservação e uso sustentável, bens ambientais padrões demonstrados pelo tripé básico de resistência. Portanto, práticas sustentáveis de TI referem-se a ações visando conservar os recursos naturais, manter o equilíbrio ecológico do planeta, reduzir a degradação do meio ambiente, reduzindo a poluição e o desperdício, e incentivando a reciclagem com propósito de minimizar ou eliminar os danos ao meio ambiente (BATISTA; SOUZA, 2019).

4.1.1 TI Verde (Green IT)

A TI Verde representa um conjunto de práticas que buscam efetivamente transformar a produção, uso e descarte de tecnologia em algo com mínimo ou nenhum impacto negativo no meio ambiente e eficiente. A própria tecnologia tem sido vista como um fator destrutivo do meio ambiente, mas com essa modalidade de TI, antes vista como um problema, agora é uma solução, pois essa nova forma de tecnologia busca atender às necessidades atuais e futuras, e o otimismo trazido pelas revoluções tecnológicas pode garantir um cenário de desenvolvimento sustentável. Porém, a capacidade de aliar desenvolvimento e bem-estar socioambiental depende da mudança de atitudes dos governos, das empresas e das pessoas, ou melhor, da conscientização sobre o meio social na sociedade (MARTIN *et al.*, 2022).

Como a TI verde é considerado um campo de pesquisa relativamente novo, seu progresso como campo de estudo requer mais teoria, bem como o desenvolvimento de modelos e medidas capazes de determinar um ponto de vista particular ou, de alguma forma, multidisciplinar ou multifacetado, a natureza do uso de sistemas e tecnologias pela empresa informação sustentável. Neste contexto, desenvolver ferramentas que permitam às organizações medir e avaliar os resultados das atividades de TI e, mais especificamente, os fatores determinantes e organizações que adotam iniciativas de TI verde podem ser uma ferramenta importante para apoiar os gestores, tanto em TI e outras áreas administrativas e em todos os níveis de gestão (MARTIN *et al.*, 2020).

Neste mesmo pensamento afirma-se que a TI Verde pode ser vista como o estudo e a prática de projetar, fabricar, usar e descartar equipamentos de

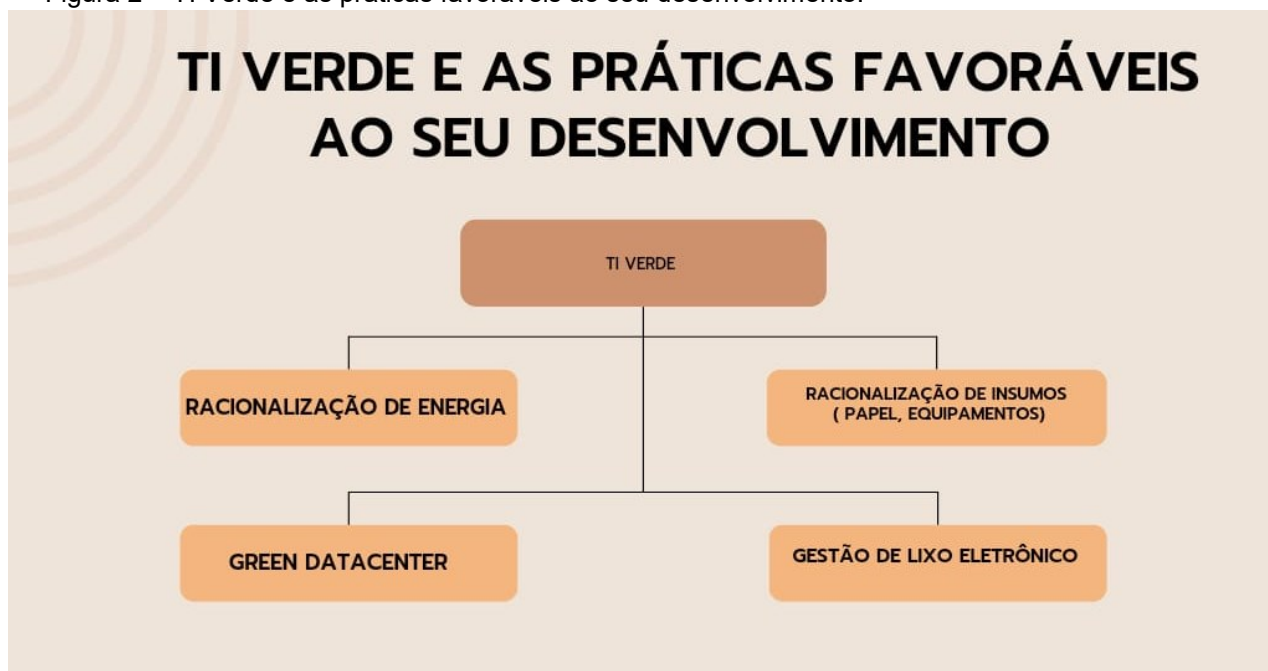
computação de maneira eficiente e eficaz, com grande redução do impacto ambiental possível, de maneira que contribua para a sustentabilidade, para a sociedade e aspectos econômicos. No entanto, a TI Verde se caracteriza pela ideia de que é possível criar e utilizar tecnologias que contribuam para a sustentabilidade, promovendo ações que priorizem a redução de produtos químicos na produção de produtos sustentáveis (BATISTA; SOUZA, 2019).

É notório que o uso do computador facilitou a vida de todos, hoje em dia muitos dos processos diários de negócios e domésticos são concluídos computadorizado. No entanto, esse grande número de máquinas em operação, embora economicamente importantes, vem causando muitas preocupações do ponto de vista ambiental. Diante desse cenário, as empresas estão focando suas ações em temas como aumento da eficiência de processamento e aplicação precisa de recursos de computação, para otimizar o uso de energia, ou por software desenvolvido especialmente para alcançar uma gestão sustentável ou inovação tecnológica na fabricação de aparelhos eletrônicos, que hoje, em parte graças ao conceito de TI Verde, têm maior capacidade operacional com menor consumo (KANEKO, ALMEIDA, *et al.*, 2023).

Conhecendo essas práticas de uma maneira fundamental para tecnologia onde vai ser utilizado de forma sustentável que possam gerar menos danos para o meio ambiente. A TI Verde cada vez está sendo importante para a abordagem de recursos tecnológicos, na qual são usadas para minimizar os impactos ambientais e utilização de dispositivos que gastem menos energia (SANTANA, 2017).

Na figura 2 apresenta de uma forma simples que podemos visualizar de forma clara e resumida essenciais para práticas da TI Verde, que possam apresentar favoráveis para desenvolvimento em uma Organização: Racionalização de energia, racionalização de insumo (papel, equipamentos e etc.), Green Datacenter, gestão de lixo eletrônico (PEREIRA, 2011).

Figura 2 – TI Verde e as práticas favoráveis ao seu desenvolvimento.



Fonte: Próprio autor baseado nas informações de (PEREIRA, 2011).

A tecnologia verde é definida como um sistema tecnológico dinâmico que promove o desenvolvimento harmonioso do ser humano e da natureza. Especificamente, a tecnologia verde se refere a um conjunto de atividade que pode reduzir a poluição, melhorar a eficiência e proteger a ecologia, promovendo a construção da civilização ecológica e a convivência harmoniosa entre o homem e a natureza (GUO *et al.*, 2020).

Atualmente, já existem muitos termos relacionados à tecnologia verde, incluindo a tecnologia Environmentally Sound (EST), a tecnologia de produção mais limpa, a tecnologia com eficiência energética e a tecnologia climática (GUO *et al.*, 2020).

4.1.2 Lixo Eletrônico (E-Lixo)

O lixo eletrônico (E-Lixo) de acordo PathakeT, Srivastava (2019, p. 103) geralmente se refere a bens de consumo, negócios, hardware de tecnologia da informação e comunicação (TIC), itens elétricos e eletrônicos comerciais e domésticos que completaram sua vida útil e são descartados. Algumas definições conhecidas de lixo eletrônico são as seguintes:

- Pode ser classificado como qualquer aparelho elétrico que atingiu seu fim de vida;
- Uma gama mais ampla e crescente de dispositivos eletrônicos, que variam de itens domésticos grandes a computadores pessoais descartados após o fim da vida;
- A combinação variada de materiais ferrosos, não ferrosos, cerâmicos e plásticos.

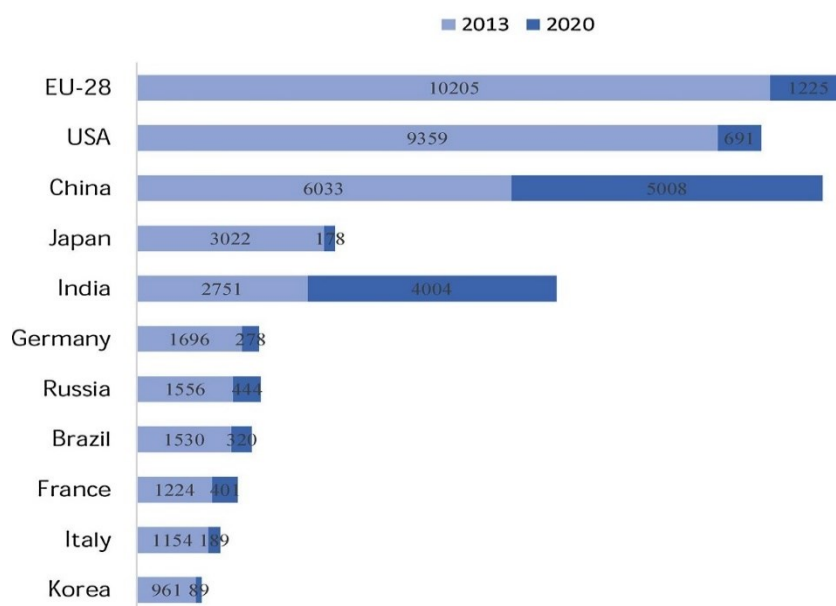
O lixo eletrônico é qualquer material criado a partir do descarte de equipamentos eletrônicos. Resíduos eletrônicos, em particular, pode ser prejudicial tanto para o meio ambiente quanto para a saúde humana, pois contém quantidades significativas de metais pesados, estufa, entre outros. Ressalta-se que essas substâncias utilizadas no processo de industrialização de equipamentos eletrônicos são prejudiciais relacionados a danos à saúde humana. Esses problemas podem decorrer de manuseamento diretamente ou quando jogado em lixo doméstico e acaba em aterro sanitário (CAPUCCIOA et al., 2019).

A produção de aparelhos eletrônicos vem crescendo a cada dia e isso é prejudicial ao meio ambiente, a poluição da natureza ocorre desde o primeiro momento na extração da matéria-prima. No processo de fabricação de aparelhos eletrônicos, substâncias tóxicas são lançadas no meio ambiente e quando descartadas, a água, o solo e o ar também são poluídos, a poluição afeta diretamente toda a população biológica dos objetos existentes no planeta (FRAGUAS; GONZALEZ, 2020).

Quando descartado com lixo doméstico, equipamentos eletrônicos e seus componentes permanecem expostos ao sol e chuva, facilitando a liberação de substâncias tóxicas no solo, assim contaminando as águas subterrâneas, podendo vir atingir as pessoas através da comida e da água (BATISTA; SOUZA, 2019).

Os dispositivos descartados estão particularmente concentrados em áreas urbanas onde a densidade populacional é muito alta. Isso leva a um campo emergente de pesquisa denominado mineração urbana, no qual muitos resíduos são reutilizados como fonte secundária de materiais. É uma visão geral da geração total de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos em 2013 e sua previsão para 2020 é mostrada na Figura 3 (Işildar, et al., 2019).

Figura 3. Geração anual de lixo eletrônico em 2013 e previsão futura em 2020.
Annual electronic waste generation in 2013 and 2020 (Million tons)



Fonte: (Işildar, et al.,2019).

O descarte de eletrônicos é desproporcionalmente abundante devido a sua curta vida útil, seja motivada tanto pela sua inovação tecnológica quanto pelas suas diferenças de mecanismos. Dessa forma, esses objetos acabam perdendo a utilidade e ganhando espaço em lixões ou ferros velhos. Em muitos casos a estimativa de produtos descartados é maior que a fabricação de novos, fazendo que ocorra uma redução de impactos com os fabricantes eletrônicos que tenha o dever de reduzir a quantidade de produtos produzidos e descartados (CARVALHO; BARATA; ALVES, 2016)

O lixo eletrônico contém substâncias nocivas à saúde humana, cancerígenas ou potencialmente cancerígenas. Conforme pesquisas levantadas e tabela abaixo em anexo, é correto afirmar que alguns compostos químicos são prejudiciais ao cérebro e podem causar câncer na região, demência e outras desordens neurológicas; é o caso de substâncias como alumínio, cádmio, chumbo, estanho, lítio, mercúrio e retardadores de chama. Substâncias como alumínio, antimônio, arsênio, berílio, cádmio, chumbo, cobalto, níquel, prata, selênio, vanádio podem causar muitos problemas que afetam o sistema respiratório, especialmente câncer de pulmão. O sistema imunológico pode ser afetado pelo zinco. O sistema digestivo pode ser afetado por problemas no revestimento do estômago, dor abdominal, diarreia por produtos químicos como antimônio, arsênio, bismuto, cádmio, cobre, chumbo, cromo,

estanho, ferro, ftalatos, lítio, mercúrio, retardadores de chama e zinco. O sistema urinário pode ser afetado por alumínio, arsênico, cádmio, chumbo, ftalatos, lítio e mercúrio e estes podem causar câncer de bexiga e nos rins (FRAGUAS; GONZALEZ, 2020).

Figura 4 - Substâncias tóxicas presentes em equipamentos de informática.

Substâncias tóxicas presentes em equipamentos de informática.		
Substância	Origem	Problemas na saúde
Arsênio	Circuito integrado	Doenças de pele, sistema nervoso e câncer do pulmão
Cádmio	Bateria; semicondutor; chip; estabilizador	Agente cancerígeno, afeta o sistema nervoso, provoca dores reumáticas, distúrbios metabólicos e problemas pulmonares
Chumbo	Circuito integrado; soldas; bateria	Irritabilidade, tremores musculares, lentidão de raciocínio, alucinação, insônia e hiperatividade
Cloreto de amônia	Baterias de celulares e laptops	Acumula-se no organismo e provoca asfixia - PALLONE
Manganês	Gabinete; encaixes	Anemia, dores abdominais, vômito, seborreia, impotência, tremor nas mãos e perturbações emocionais
Mercúrio	Bateria; ligamentos; termostatos; sensores	Problemas de estômago, distúrbios renais e neurológicos, alterações genéticas e no metabolismo
Zinco	Baterias de celulares e laptops	Provoca vômitos, diarreias e problemas pulmonares
Berílio	Computador e Celular	Câncer no pulmão - UFSM
Retardantes de Chamas	Componentes eletrônicos	Desordens hormonais, nervosas e reprodutivas
Níquel	Gabinete e Monitores CRT	Irritação nos pulmões, bronquite crônica, reações alérgicas, ataques asmáticos e problema no fígado e no sangue
Cobre	Fios e cabos; Monitores CRT	Causa intoxicações, afeta o fígado - UDESC

Bário	Válvulas eletrônicas	Eleva a pressão arterial e age no sistema nervoso central; causa problemas cardíacos
Alumínio	Condutores; Monitores CRT; Placas de circuito	Perturbações intermitentes da fala (gagueira), disfunções neurológicas que impedem movimentos coordenados, espasmos mioclônicos, convulsões, alterações de personalidade, demência global
Cromo	Gabinete	Acumula-se nos pulmões, pele, músculo e tecido adiposo; pode causar anemia, afeta o fígado e os rins; favorece a ocorrência de câncer pulmonar
Prata	Placas de circuito impresso; Condutores elétricos	Tem efeito cumulativo; 10 g de nitrato de prata são letais ao homem
PVC	Fios para isolamento elétrico	Se queimado e inalado, pode causar problemas respiratórios
Antimônio	Monitores CRT; Placas de circuito impresso	Febre alta, irritação na mucosa gástrica, vômitos violentos, cólica abdominal, diarreia, inchaço dos membros, hálito pestilento e erupções cutâneas.
Bismuto	Monitores CRT; Placas de circuito impresso	Distúrbios gastrintestinais, gengivoestomatite ulcerativa, fraqueza geral, perda do apetite, dermatites e danos renais.
Selênio	Placas de circuito impresso	Intoxicação aguda: anorexia, dispneia intensa, corrimento nasal espumoso, cianose, tremor, hipertermia, cegueira, taquicardia, arritmias cardíacas, ataxia e exaustão, edema pulmonar, cardíaco e hidro tórax (líquido no pulmão) pálido
Vanádio	Monitores CRT	Dor de cabeça, palpitações, sudorese e fraqueza generalizada, danos renais, bronquite e broncopneumonia

Fonte: Próprio autor baseado nas informações de (BATISTA e SOUZA, 2019).

Portanto, é necessário buscar soluções alternativas para a remoção desse material, ao contrário, sua remoção pode impactar o meio ambiente e causar consequências negativas para a saúde humana.

4.1.3 Certificação/ ISO 14001

A certificação de um Sistema de Gestão Ambiental é um requisito essencial para as empresas que desejam competitividade em um contexto de mercado globalizado pela melhoria de seu desempenho ambiental.

A certificação do produto é a garantia dada por uma entidade independente (organismo certificador) de que a produção é controlada e que os produtos atendem permanentemente às especificações, segundo os requisitos estabelecidos pelo organismo certificador especificados na certificação exigida. Para realizar a certificação de produtos, podem ser utilizados diferentes sistemas de certificação, conforme definido pela ISO (Organização Internacional de Normalização), representada no Brasil pela ABNT (Associação de Normas Técnicas) (ABNT, 2019).

A Norma ISO 14001:2015 define critérios para um sistema de gestão ambiental que uma empresa ou organização pode seguir para criar um sistema de gestão ambiental eficaz. Pode ser utilizado por qualquer organização, independentemente da sua atividade ou setor. O uso da ISO 14001 pode garantir aos gerentes e funcionários da empresa, bem como às partes interessadas externas, que o impacto ambiental está sendo medido e aprimorado. Conforme visto, o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) pode ser descrito como um método pelo qual as organizações agem de forma estruturada em suas atividades para garantir a proteção ambiental. Com isso, as organizações identificam os impactos de suas atividades e, então, recomendam ações para mitigá-los. Portanto, o SGA visa monitorar e mitigar continuamente esses impactos (ANDRETTI; BELLO, 2023).

Um resultado importante da implementação e certificação do SGA é a melhoria da coerência e eficiência das atividades ambientais. Alguns dos resultados obtidos por algumas empresas após a certificação foram mistos, o que significa que, apesar das melhorias no desempenho industrial, essas melhorias não foram associadas aos custos iniciais. Outra desvantagem da implementação da ISO 14001 é que as expectativas infladas são criadas no momento da implementação, há um

custo inicial significativo e as melhorias, em comparação com a norma, incluem apenas custos iniciais (BENEDITO, 2021)

No Brasil, o número de empresas que desenvolve uma gestão ambiental baseada na norma NBR ISO 14001 vem aumentando a cada ano. A consciência ambiental abriu o caminho para desenvolver novas oportunidades da empresa e, assim, facilitar a introdução de empresas brasileiras no mercado internacional.

A ISO 14001 certifica projetos de sistemas de gestão ambiental visando criar um equilíbrio entre o modelo de negócios e o meio ambiente, a fim de gerar lucros e não criar um impacto negativo no ecossistema. No Brasil é regulamentado pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e para obtê-lo é necessário passar por uma inspeção para verificar e certificar os processos da empresa. Adquirir hoje a certificação ISO 14001 é suficiente para que a maioria das empresas demonstre seu compromisso com práticas sustentáveis e até mesmo com a exportação, já que em alguns casos é exigido o selo (CARVALHO et al., 2019).

A certificação é válida por três anos, mas a organização deve passar por auditorias semestrais, conhecidas como auditorias de certificação, e dependendo dos resultados dessas auditorias, a organização pode ter aprovação da certificação, suspensão, cancelamento ou, no pior dos casos, sua retirada (PIERINI, 2020).

4.1.4 Selo Verde

O Selo Verde é uma certificação para produtos, serviços e empresas que produzem de forma sustentável, o que significa que as ações impactam menos o meio ambiente e são socialmente responsáveis.

Os rótulos ambientais, também conhecidos como selos verdes, são exibidos nas embalagens dos produtos ou em diversas formas de divulgação no mercado visando destacar atributos ambientais relacionados ao processo de fabricação, ou presentes no próprio produto. Assim, a aplicação e exibição dos selos verdes visa destacar o marketing verde, atestando aos consumidores o compromisso ambiental da organização, principalmente ao público, de forma mais consciente, priorizando a sustentabilidade como diferencial na hora de comprar (ANDREOLI *et al.*, 2021).

No Brasil, as certificações ambientais mais reconhecidas são: selo Verde, CNDA, Amigo do Meio Ambiente, CNDA, ECOCERT, PROCEL, FSC e ISO. Todos

eles têm o mesmo objetivo de promover a responsabilidade ambiental em uma organização. A certificação ISO (International Organization for Standardization) é uma das certificações mais reconhecidas no mundo. A série de normas ISO 14000 aborda as responsabilidades ambientais das organizações e ajuda a padronizar processos para alcançar resultados que agregam valor ao meio ambiente e à sociedade (CARVALHO et al., 2019).

Figura 5: Certificações ambientais.

Certificação	Especificação	Objetivo
Selo Verde	Específico para produtos e serviços	Objetivam assegurar que produtos e serviços são minimizados pelos impactos ambientais.
Green Label	Selo verde para exportação	Objetivam assegurar que produtos e serviços são minimizados pelos impactos ambientais.
Selo empresa amiga do meio ambiente	Certificação institucional específica para empresas	Mostra à sociedade que a empresa apoia ações socioambiental.
Ecocert	Oferece serviço de inspeção e certificação segundo várias referências e regulamentos	Certificação de produtos orgânicos e insumos.
Procel	É a etiqueta apresentada nos eletrodomésticos onde se classifica o consumo de energia daquele equipamento e seu grau de eficiência energética, que varia de A (mais eficiente) a G (menos eficiente).	Indica quais produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética.
FSC	É uma certificação florestal que busca contribuir para o uso adequado dos recursos naturais.	Para obter a certificação florestal, a empresa ou comunicado é avaliada pelo Conselho de Manejo Florestal - FSC.
ISO	A ISO tem como objetivo principal aprovar normas internacionais em todos os campos técnicos.	A ISO promove a normatização de empresas e produtos, para manter a qualidade permanente.

Fonte: Próprio autor com base em CARVALHO et al., (2019).

A preocupação com o meio ambiente se apresenta como uma das questões mais adequadas a serem abordadas no cenário atual, o que pode ser entendido como resultado de décadas de debate para buscar compreender a situação que o mundo enfrenta. Recursos naturais, recursos, dados gerados e possíveis soluções para poderem levar a uma melhor qualidade do meio ambiente e, portanto, qualidade de vida (OLIVEIRA *et al.*, 2023).

Deste modo, a certificação ambiental é uma declaração oficial que certifica quais produtos e serviços são menos prejudiciais ao meio ambiente. Nasceu da necessidade de diferenciar produtos com desempenho ambiental consistente em toda a produção, transporte e comercialização. Em suma, visa orientar empreendedores a adotarem práticas sustentáveis em seus negócios, produtos e serviços (LIMA *et al.*, 2020).

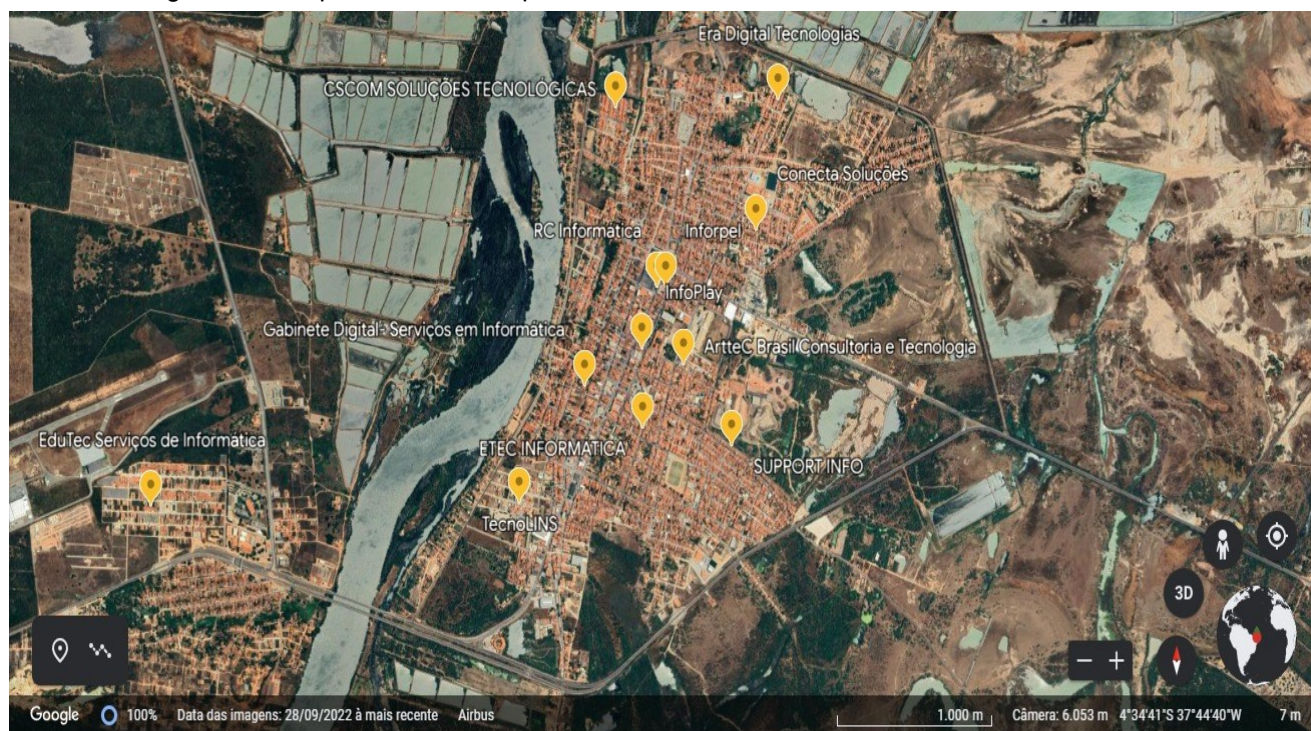
5 METODOLOGIA DE PESQUISA

Este trabalho consiste em uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório-descritivo, que investigou empresas atuantes no município de Aracati, com foco na área tecnológica. O estudo buscou identificar e descrever as diferentes práticas de TI Verde adotadas pelas organizações, com ênfase nos benefícios organizacionais dessas estratégias (FERREIRA; KIRINUS, 2011).

O escopo da pesquisa concentrou-se nos aspectos organizacionais das empresas selecionadas, permitindo uma interpretação mais aprofundada da realidade observada (Alves et al., 2016).

As empresas foram escolhidas conforme um levantamento de informações via Google no município de Aracati, analisado o perfil das empresas e dos serviços ofertados pelas mesmas, com isso foram realizados contato com os responsáveis conforme número disponível no Google, via e-mail e WhatsApp, para que fosse feito a coleta dos dados necessários, de forma online por meio de um formulário, do qual era constituído com as perguntas necessárias para o colhimento de informações.

Figura – 6. Empresas no município de Aracati.



Fonte: earth.Google (2023).

Para o desenvolvimento do trabalho, foi realizado um levantamento de dados por meio de um questionário estruturado no Formulário Google Forms, durante o segundo semestre do ano de 2023.

A coleta de dados ocorreu em empresas localizadas no município de Aracati, que faz parte da Região do Vale do Jaguaribe, no Estado do Ceará. O procedimento envolveu a aplicação de um questionário (ANEXO 1) elaborado, com perguntas selecionadas com base nas informações relevantes a serem coletadas. O questionário abordou tantas informações gerais dos entrevistados, como questões específicas relacionadas às empresas, com foco nas práticas de TI Verde. Todas as perguntas foram formuladas de maneira subjetiva para permitir uma análise mais sistêmica dos dados coletados.

Neste sentido, foi utilizado o Google Forms como meio de pesquisa, sendo um formulário contendo doze perguntas de modelo aberto. Os questionários foram enviados logo após o contato com o gestor da empresa por e-mail ou WhatsApp e, neste caso, ficou disponível durante um período no mês de julho para a coleta de dados (07/07/2023 a 21/07/2023).

Em face ao exposto, o questionário em questão teve como foco perguntas intuitivas e rápidas, de modo que não gerasse desinteresse por parte de quem fosse responder, tendo em vista um questionário uma média de 10 minutos para resposta. As perguntas foram destinadas sobre o descarte do lixo eletrônico e as práticas adotadas pelas empresas em relação à Tecnologia Verde.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente tópico serão apresentados os resultados da pesquisa realizada com os entrevistados das empresas de informática, no município de Aracati-CE, 62820-000

6.1 Informações das empresas

Quadro 1. Caracterização de Informações das empresas.

NOME DA EMPRESA	ENDEREÇO	BAIRRO	TEMPO DE ATUAÇÃO	Nº DE FUNCIONARIOS
ARTTEC BRASIL	RUA TABELIÃO JOÃO PAULO-CENTRO	CENTRO	4 ANOS	NÃO TEM FUNCIONARIOS
CONECTA SOLUÇÕES	RUA ZACARIAS SOARES-VÁRZEA DA MATRIZ	VÁRZEA DA MATRIZ	6 ANOS	1
CSCOM SOLUÇÕES TECNICA	RAIMUNDO NUNES BEZERRA, 320 - SALA 01 - NOSSA SRA. DE FATIMA	NOSSA SRA. DE FÁTIMA	7 ANOS	1
EDUTEC SERVIÇOS	R.PROJETADA 12-Nº536 VILA GREGA	VILA GREGA	3 ANOS	NÃO TEM FUNCIONARIOS
ERA DIGITAL	R. DUQUE DE CAXIAS, 2467 - VÁRZEA DA MATRIZ	VÁRZEA DA MATRIZ	6 ANOS	1
ETEC INFORMÁTICA	RUA DOM MANUEL 402	ATERRO	10 ANOS	4
GABINETE DIGITAL	AVENIDA CORONEL ALEXANZITO-CENTRO	CENTRO	4 ANOS	NÃO TEM FUNCIONARIOS
INFORPEL	R AGAPTO DOS SANTOS 16-CENTRO	CENTRO	11 ANOS	2
INFORPLAY	RUA AGAPTO DOS SANTOS - CENTRO	CENTRO	8 ANOS	7
RC INFORMÁTICA	R. CEL. POMPEU, 123 - CENTRO	CENTRO	19 ANOS	4
SUPPORT INFO	RUA HILTON GONDIN BANDEIRA-	ATERRO	9 ANOS	2
TECNOLINS	R. RAQUEL DE QUEIROZ, 67	FARIAS BRITO	11 ANOS	NÃO TEM FUNCIONARIOS

Fonte: Elaborada pelo próprio autor (2023)

6.2 Resultado da pesquisa

A pesquisa levantou informações importantes de quais práticas de TI Verde a empresa adota; quais foram os motivos que levaram a empresa a implantar projetos sustentáveis na área de TI; quais os resultados obtidos a partir da aplicação dos projetos sustentáveis; se empresa oferece fiscalização e mecanismos de controle; se essas ações são percebidas pelos clientes e quais os graus de dificuldades foram encontrados ao obterem esses métodos; com isso também foi possível verificar se a empresa possui outras práticas verdes implantadas dentro da organização sistemática; como elas encaram o custo proposto pelo investimento de uma tecnologia sustentável e através da prática da TI verde, qual a relação custo/benefício com a empresa.

Assim, foi possível compreender como e qual impacto as práticas de TI VERDE adere dentro do órgão, diante disso é notório os benefícios que a TI VERDE agrega a uma empresa que muitas delas obtiveram problemas em razão do custo benefício não ser acessível, o que acabou prejudicando em alguns aspectos, ademais é perceptível que a maioria das empresas entrevistadas ainda não aderiram a TI VERDE em seu sistema, por razões financeiras, tendo em vista que a maioria ainda não possui uma grande gestão, entretanto todas detêm a importância de começarem a agregar essas práticas em suas empresas, para que assim haja melhorias para o meio ambiente, melhorando a qualidade de vida de futuras gerações.

6.2.1 Comparação das empresas em virtude dos dados coletados

Quais práticas de TI verde a empresa adota?

5 respostas

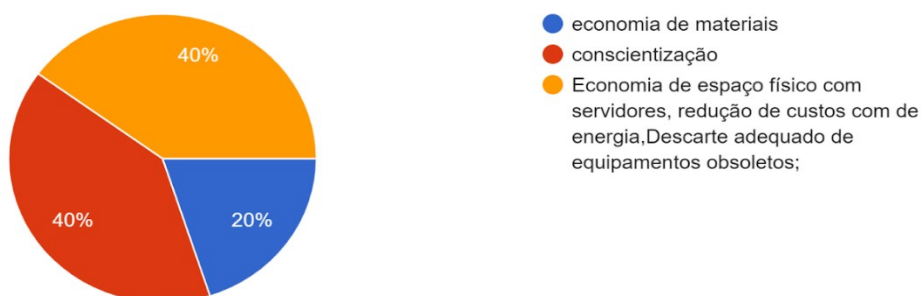


Fonte: Autoria própria.

Ao realizar uma breve análise acerca das informações obtidas das empresas entrevistadas, é possível concluir que 80% das empresas realizam o descarte correto de materiais eletrônicos, por empresas terceirizadas responsáveis e adequadas para este tipo de serviço. E que reduziram cerca de 20% o gasto com papéis, tendo em vista que se utilizam de um novo método sistemático sustentável, para controle de orçamentos e ordem de serviços para com os clientes de forma online, diminuindo as impressões de notas orçamentarias, conforme mostra o gráfico.

Quais foram os motivos que levaram a empresa a implantar projetos sustentáveis na área de TI?

5 respostas



Conforme mostra o gráfico, é possível analisar que, 40% das empresas implantaram projetos sustentáveis na área de TI, no ambiente corporativo, visando uma economia de espaço físico com servidores, viabilizando os custos com energia. Cerca de outros 40% também se utilizaram da conscientização, em virtude de um ambiente sustentável em razão de toda a sociedade e que

somente 20% das empresas implantaram esses métodos pensando na ideia de economia de matérias, reduzindo os custos gerais.

Quais os resultados a partir da aplicação dos projetos sustentáveis?

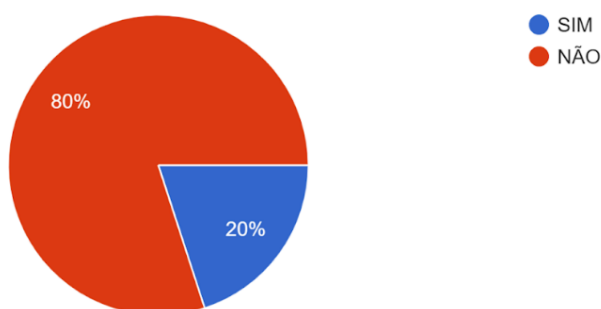
5 respostas



Fazendo uma análise com base nas informações que o gráfico mostra, é possível concluir que, 40% das empresas obtiveram como resultado em razão de projetos sustentáveis, uma melhora para o meio ambiente, com retorno de recursos que seriam desperdiçados, além do retorno financeiro por menor que seja, o que já lhe retém uma grande economia. É notório também que cerca de 40% das empresas conseguiram conscientizar outras pessoas, com a ideia de que cada indivíduo pode contribuir de maneira diferente para um ambiente sustentável e que cerca de 20% obtiveram reconhecimento da empresa no mercado em razão de realizarem serviços sustentáveis, contribuindo para o meio ambiente.

A empresa oferece fiscalização e mecanismos de controle para mensurar o resultado obtido decorrentes da adoção de projetos verdes?

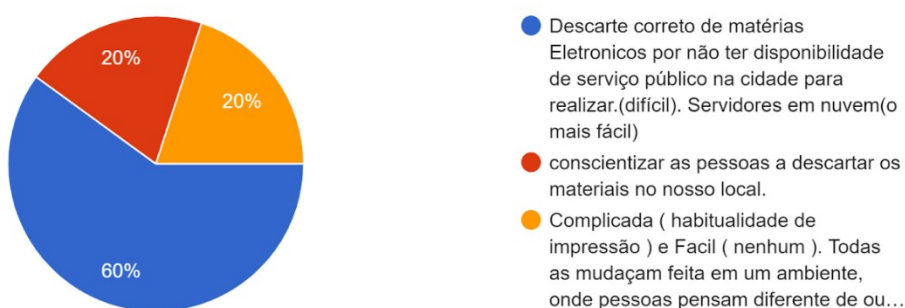
5 respostas



Analisando o gráfico, cerca de 80% das empresas não oferecem uma fiscalização e mecanismos de controle para mensurar o resultado obtido decorrentes da adoção de projetos verdes e que meramente 20% das empresas adoram esses métodos de grande valia.

Quais foram as práticas mais complicadas e as mais fáceis de realizar(Em qualquer categoria de dificuldade/ facilidade)?

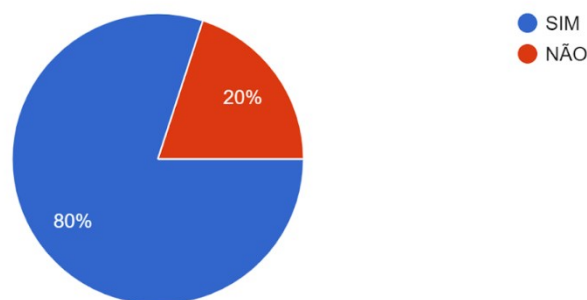
5 respostas



Concordante com o gráfico, é possível discorrer que cerca total de 20% das empresas houve dificuldades em conscientizar as pessoas sobre os descartes corretos de matérias em locais adequados, 20% obtiveram a complicação da habitualidade de impressão e que não consideraram nenhuma etapa fácil e que 60% delas houve dificuldades em realizar o descarte correto de matérias, decorrentes do serviço público da cidade não disponibilizarem a realização adequada.

Estas novas ações são percebidas pelos clientes, ou seja são externas lizadas?

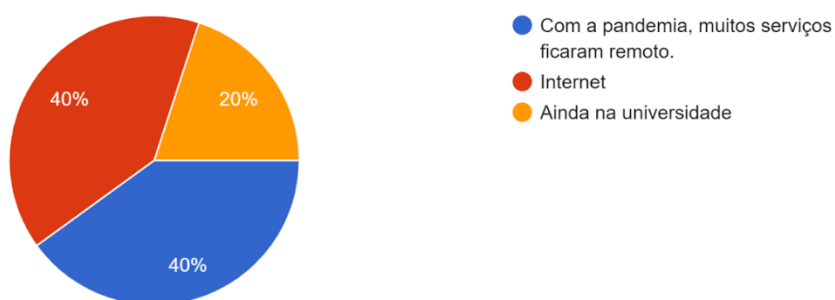
5 respostas



Conforme o gráfico, cerca de 80% das empresas relataram que essas ações sustentáveis são perceptíveis pelos clientes e que somente 20% dos clientes não conseguem perceber essas práticas.

Como a empresa tomou o conhecimento da TI verde?

5 respostas



Descortinamos que 40% dessas empresas tomaram conhecimento dessas práticas sustentáveis, pois na pandemia muitas empresas voltaram aos atendimentos de maneira remota, o que se tornou confortável para algumas e financeiramente mais econômica. Outros 40% destas tomaram conhecimento da TI Verde pela internet e que somente 20% conheceram essas práticas e foram conscientizados ainda na universidade, no período acadêmico.

Que outras preocupações - fora da área de TI - a empresa tem a respeito de sustentabilidade?

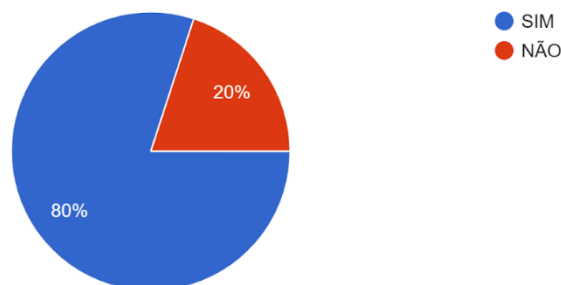
5 respostas



Dessa forma analisa-se que fora da TI Verde, algumas empresas adotam práticas a respeito da sustentabilidade, vejamos que cerca de 40% fazem o reaproveitamento de água e preservação vegetal, que 40% também se preocupa com os lixos nas ruas, evitando poluição maiores nas ruas da cidade e que 20% delas evitam o desperdício de material, dessa forma, contribuindo com a sustentabilidade.

A empresa possui outras práticas verdes implantadas dentro da organização?

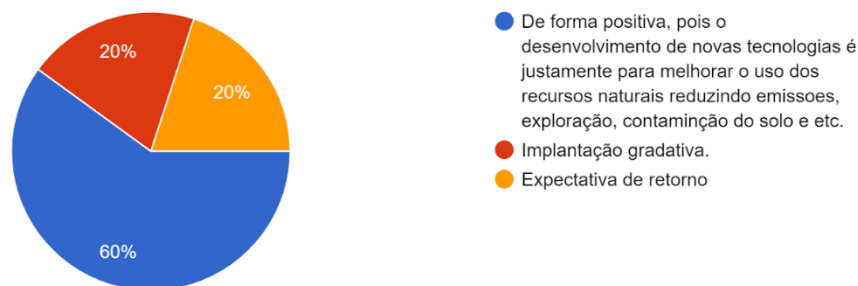
5 respostas



Fora essas práticas analisadas e citadas anteriormente na pesquisa, conclui-se que cerca de 80% das empresas possuem outras práticas verdes implantadas nas mesmas, não se prendendo somente a algumas práticas e que somente 20% não adotam outras práticas, se mantendo somente nas práticas mais básicas e econômicas.

Como a empresa encara o custo proposto pelo investimento de uma tecnologia sustentável?

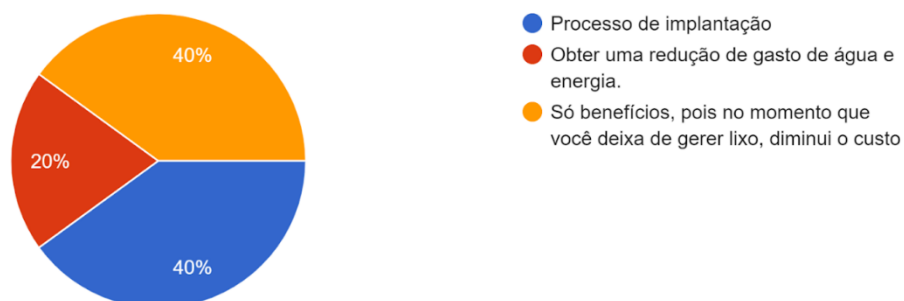
5 respostas



Em virtude de informações repassadas pelos responsáveis e / ou representantes legais das empresas, podemos compreender que 60% das mesmas, encaram o custo proposto pelo investimento, de forma positiva, pois o desenvolvimento de novas tecnologias, haja vista que os mesmos são vistos de forma que possa melhorar. Outras cerca de 20% possui expectativa de retornos. Outros 20% estão adquirindo uma implantação gradativa.

Através da prática da TI verde, qual a relação custo/benefício da mesma com a empresa?

5 respostas



Vejamos que através das práticas de TI Verde 20% das empresas entrevistadas obtiveram uma redução de gastos com água e energia, 40% delas informaram que só obtiveram benefícios, pois no momento em que se diminui a produção de lixo, viabiliza também a redução dos custos e que 40% obtiveram uma dificuldade nos custos em virtude do processo de implantação.

7 CONCLUSÃO

Tomando por base todos os conhecimentos aprendidos e vivenciados ao longo desta pesquisa, afirma-se que o objetivo deste trabalho é compreender como as empresas de pequeno porte situadas na Região do Vale do Jaguaribe/CE desempenham a perspectiva da tecnologia verde, identificar ações de sustentabilidade ambiental, como os descartes de atriais corretos, evitar o desperdício de materiais desnecessários, diminuir impressões, e demonstrar a existência de uma política institucional voltada para diminuir impactos ambiental através dos recursos de TI.

Haja vista que com base nas informações adquiridas, tais empresas que atuam no mercado de trabalho e que não se disponibilizaram para a entrevista, ainda não incorporam de forma efetiva práticas da TI verde, ao considerar que há práticas que dependem de um custo maior, Porém, um avanço é que as mesmas já se preocupam com o meio ambiente, com o reaproveitamento do lixo eletrônico e a minimização de energia, considerando que no atual mercado, há muitas empresas que ainda não se afligem com tais práticas e visam somente o lucro.

É de grande valia mencionar que práticas sustentáveis podem efetivar a sobrevivência das empresas a longo prazo, ressaltando que há muitos consumidores que fazem suas escolhas pautadas neste aspecto ambiental.

Desta forma conclui-se que grande parte das empresas ainda não adotaram essa modalidade por se tratar de um recurso com uma exigibilidade orçamentária maior, entretanto grande parte dela já se sensibiliza com o assunto, procurando adaptasse a esta técnica, considerando-se que não seja um processo fácil, porém bastante repercutido atualmente. Deve-se afirmar que com a constante evolução midiática do tema, a conscientização da humanidade, os retornos benéficos e financeiros que a TI Verde proporciona, logo mais grande parte das empresas estará funcionando sob as técnicas de tecnologia verde, garantindo assim um futuro sustentável para toda a sociedade.

Ademais, o futuro revela uma vasta demanda por empresas prestadoras de serviços de tecnologia em uma perspectiva mais ampla de TI (o setor de TI, a combinação de metas de sustentabilidade com outros setores), por meio da TI verde, aspectos relacionados à estratégia, prática, política e gestão) e não se

limitam ao setor de tecnologia da organização, e desenvolvem e suportam a infraestrutura de hardware e software. Nesta visão as organizações precisam se concentrar em suas metas de sustentabilidade de maneira sincronizada e holística, pois a TI penetra em todas as áreas da organização de uma perspectiva multifuncional (SALLES et al., 2022).

REFERÊNCIAS

ALVES, A.; LUNARDI, G.; SALLES, A. Desenvolvimento de uma escala para avaliar o grau de utilização da tecnologia da informação verde pelas organizações. **Revista de administração**, são Paulo, v. 49, n. 3, p. 591-605, jul-ago-set 2014. ISSN 0080-2014.

ALVES, A. P. et al. Tecnologia da Informação Verde: Um Estudo sobre sua Adoção nas Organizações. **Revista de administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 41-63, janeiro - fevereiro 2016. ISSN 1982-7849.

ANDREOLI, Tais *et al.* INFLUÊNCIA DOS SELOS VERDES NO COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR. **CBR - Revisão do Comportamento do Consumidor**, Valter Afonso Vieira, UnB - Brasília - DF, ano 2526-7884, n. 1, ed. 5, p. 1-12, 2021.

ANDRETTI, Fabricio; BELLO, Liliane. Um estudo da correlação entre a taxa de crescimento de certificações ISO14001 e o Produto Interno Bruto do Brasil. **PEER REVIEW**, [s. l.], ano DOI: 10.53660/547.prw1507a, v. 5, ed. 11, p. 1-10, 07/06 2023

ALBORT-MORANT, G.; LEAL-MILLÁN, A.; CEPEDA-CARRIÓN G. The antecedents of green innovation performance: a model of learning and capabilities. **J. Bus. Res.**, v. 69, n. 11, p. 4912-4917, 2016.

BATISTA, Washington; SOUZA, Mariluce. T Iverde: processo de gestão de descarte de equipamentos de informática na Universidade Federal de Rondônia. **REUNIR: Revista de Administração, Ciências Contábeis e Sustentabilidade**, Rio Grande, p. 1-9, 12/11 2019.

BERLATO, L.; MERINO, G.; FIGUEIREDO, L. A Contribuição da Gestão de Design para a Sustentabilidade Empresarial. **researchgate.net**, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/figure/Figura-I-Tripe-da-Sustentabilidade-Fonte-Adaptacao-dos-tres-pilares-de-Elkington-1997_fig3_325136636>. Acesso em: 04 jun. 2019.

BENEDITO, Eduardo. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA): A EVOLUÇÃO DA CERTIFICAÇÃO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS NANORMA ISO 140011. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo RELISE**, [s. l.], v. 6, ed. 3, p. 54-67, 2021.

CARVALHO, D.; BARATA, A.; ALVES, R. Logística reversa de lixo eletrônico nas organizações públicas. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 2, n. 38, p. 862 –872, mai-ago 2016. ISSN 0100-8307.

CARVALHO, Vanessa *et al.* SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL E SUAS CERTIFICAÇÕES. **Revista Valore**, São Paulo, v. 4, p. 1-14, 2019.

CAPUCCIOA, Marília *et al.* Logística reversa para lixo eletrônico. **Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação**, [s. l.], v. 3, ed. 1, p. 1-16, 2019

EMANUEL SANDRI, S. M. S. L. Evolução da Pesquisa em Tecnologia da Informação Verde no Brasil: Revisão Sistemática, Sao Paulo, 7 8 9 nov. 2018. 4. EMANUEL SANDRI, S. M. S. L. Evolução da Pesquisa em Tecnologia da Informação Verde no Brasil: Revisão Sistemática, Sao Paulo, 7 8 9 nov. 2018. 4.

FERREIRA, A.; KIRINUS, J. A IMPLANTAÇÃO DE UMA POLÍTICA DE TI VERDE EM UMA EMPRESA DE SISTEMAS ELÉTRICOS. **EDUCAÇÃO E CIENCIAS NA ERA DIGITAL**, São Borja, 1, 5-7 OUT 2011. 1-10.

FILGUEIRAS, Igor *et al.* Avaliação da percepção de práticas da TI Verde em uma instituição pública de ensino. **Diversitas Journal**, ALAGOAS, BRASIL, ano 2525-5215, v. 8, ed. 2, p. 1294-1311, Jun 2023.

FREITAS, INGRID *et al.* Avaliação das práticas de Tecnologia da Informação Verde em uma indústria de adubos, fertilizantes e produtos plásticos da cidade de Cascavel – PR. **Revista Organizações em Contexto (ROC)**, São Paulo, v. 16, ed. 32, p. 1-31, jul./Dez 2020.

FREITAS, M. *et al.* GESTÃO DO DESCARTE DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS COM FOCO NA TI VERDE. **Amazônia, Organizações e Sustentabilidade**, Amazônia, v. 7, n. 2, p. 47-68, jul 2018. ISSN 2238-8893.

FRAGUAS, Talita; GONZALEZ, Carlos. O lixo eletrônico no contexto da Educação Ambiental, seu histórico e suas consequências. **Revista Cocar**, Curitiba –Paraná – Brasil, v. 14, ed. 30, p. 1-15, Set/Dez 2020.

GOMES, Kathiane *et al.* Práticas de Tecnologia da Informação Verde em Instituições de Ensino Superior: Uma revisão sistemática. **ID on line. Revista de psicologia**, Crato- Ce, v. 16, ed. 60, p. 927-941, maio 2022.

GUO, R., Lv, S., Liao, T., Xi, F., Zhang, J., Zuo, X., ... Zhang, Y. (2020). Classifying green technologies for sustainable innovation and investment. *Resources, Conservation and Recycling*, 153, 104580. doi: 10.1016/j.resconrec.2019.104580

RODRIGUES DE OLIVEIRA, D.; SILVA DE LIMA, A. K.; ALENCAR JULIÃO CABRAL, N. R. ; PINHEIRO SALES LIMA, P. V. Programa Selo Município Verde e a efetividade dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. **Sustentabilidade: Diálogos Interdisciplinares**, [S. l.], v. 2, p. 1–12, 2021. DOI: 10.24220/2675-7885v2e2021a5529. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/sustentabilidade/article/view/5529>. Acesso em: 14 jul. 2023.

IşILDAR, A. *et al.* Biotechnological strategies for the recovery of valuable and critical raw materials from waste electrical and electronic equipment (WEEE) – A review. **Journal of Hazardous Materials- Elsevier**, v. 362, p. 467-480 , Jan 2019

KANEKO, Emerson *et al.* **COMPREENSÃO SOBRE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE NA VISÃO DE GESTORES**. 5. ed. Prospectus, Itapira, 2023. 33-60 p. v. 1. ISBN 2674-8576.

LAURISCHKAT, K.; JANDT, D. Techno-economic analysis of sustainable mobility and energy solutions consisting of electric vehicles, photovoltaic systems and battery storages. **Journal of Cleaner Production**, v. 179, p. 642-661, 2018.

LEE, S.H., Park, S., Kim, T., 2015. Review on investment direction of green technology R& D in Korea. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 50, 186–193.

LIMA, Maria *et al.* Certificação ambiental de habitações: um instrumento para ações sustentáveis na construção civil. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, Jardim América |Tupã-SP, v. 16, ed. 2, p. 1-15, 2020.

MARTIN, Leonardo *et al.* Análise de aderência das práticas de TI Verde pelos usuários domésticos de equipamentos eletroeletrônicos. **Engenharia de Produção - UAM**, São Paulo-SP, p. 1-21, 2022.

MARTIN, Aline *et al.* Motivos que influenciam as organizações na adoção de práticas sustentáveis na área de Tecnologia da Informação. **REVISTA DE TECNOLOGIA APLICADA (RTA)**, Rio Grande, v. 9, ed. 3, p. 3-19, 09/12 2020.

MINAYO, M.C.S. **Pesquisa social**: Teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

PEREIRA, Glauber. TI Verde: O Caso de uma Indústria de Computadores do RN, Connexio – **Revista Científica da Escola de Gestão e Negócios**, Universidade Potiguar, v.1, n.1, p. 91-10, 2011.

Pathak, P., & Srivastava, R. R. (2019). Environmental Management of E-waste. *Electronic Waste Management and Treatment Technology*, 103 132. doi: 10.1016/b978-0-12-816190-6.00005-4

PIERINI, Ana. **Impacto da Certificação ISO 14001 na Divulgação Sobre o Meio Ambiente**. Orientador: Professora Doutora Maria Filomena / Pregueiro Antunes Brás. 2020. 1-18 f. Dissertação (Dissertação de Mestrado Mestrado em Estudos de Gestão) - Universidade do Minho Escola de Economia e Gestão, São Paulo, 2020.

ROSA, M. R. Adoption of Green IT in the university environment: systematic review of sustainability practices in educational institutions. *AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento*, p. 79-87, 2020.

SALLES, Ana *et al.* Revisão Sistemática das Práticas de TI Verde mais difundidas nas organizações. **XLVI Encontro da ANPAD**, Maringá, PR/ Brasil - On-line, p. 1-17, Set 2022.

SANTANA, D. PRESERVAÇÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO SOBRE TI VERDE. **Revista Brasileira de Gestão e Engenharia**, São Gotardo, v. 16, p. 24-37, Jul-Dez 2017. ISSN 2237-1664.

SOUZA, Ângela *et al.* SUSTENTABILIDADE NOS PROCESSOS DE INOVAÇÃO CORPORATIVA. **InGeTec –Inovação, Gestão & Tecnologia**, são Paulo, v. 1, n. 1-12, ed. 4, 13 jul. 2023.

TECNICAS, Abnt - Associacao Brasileira de Normas. O que é Certificação e como obtê-la? 2019. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/certificacao-loja>>. Acesso em: 12 julho 2019.

Xiang-nan Zhu, De-zhang Wang, Yang Ni, Jun-xiang Wang, Chun-chen Nie, Chen Yang, Xian-jun Lyu, Jun Qiu, Lin Li Cleaner approach to fine coal flotation by renewable collectors prepared by waste oil transesterification Journal of Cleaner Production, Volume 252, 2020, Article 119822

ANEXO 1 – FORMULARIO DO GOOGLE FORMS

01/08/2023, 07:42

ESTUDO DE CASOS SOBRE TI

ESTUDO DE CASOS SOBRE TI

* Indica uma pergunta obrigatória

1. *

Marcar apenas uma oval.

☐ Opção 1

2. Nome da empresa e proprietário *

3. Quais práticas de TI verde a empresa adota? *

4. Quais foram os motivos que levaram a empresa a implantar projetos sustentáveis na área de TI? *

5. Quais os resultados a partir da aplicação dos projetos sustentáveis? *

6. A empresa oferece fiscalização e mecanismos de controle para mensurar o resultado obtido decorrentes da adoção de projetos verdes? *

Marcar apenas uma oval.

☐ SIM

☐ NÃO