

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA  
CURSO DE GRADUAÇÃO TECNOLÓGICA EM  
REDES DE COMPUTADORES

ARTHUR LEANDRO BEZERRA SILVA  
DHIORGENES FRANCISCO DA SILVA SANTANA

**TI VERDE E SUAS PRÁTICAS DE  
SUSTENTABILIDADE**

RECIFE/2020

ARTHUR LEANDRO BEZERRA SILVA

DHIOGENES FRANCISCO DA SILVA SANTANA

## **TI VERDE E SUAS PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE**

Artigo apresentado ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, como requisito parcial para obtenção do título de tecnólogo em Redes de Computadores.

Professor Orientador: Msc. Adilson da Silva

RECIFE/2020

S232t

Santana, Dhiorgenes Francisco da Silva  
TI verde e suas práticas de sustentabilidade./ Dhiorgenes  
Francisco da Silva Santana; Arthur Leandro Bezerra Silva. - Recife  
: O Autor, 2020.  
29 p.

Orientador(a): Msc. Adilson da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro  
Universitário Brasileiro – UNIBRA. Tecnólogo em Redes de  
Computadores, 2020.

1. TI Verde. 2. Sustentabilidade. 3. Tecnologia. I. Centro  
Universitário Brasileiro - UNIBRA. II. Título.

CDU: 004.4'27

ARTHUR LEANDRO BEZERRA SILVA  
DHIORGENES FRANCISCO DA SILVA SANTANA

## **TI VERDE E SUAS PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE**

Artigo aprovado como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Redes de Computadores, pelo Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, por uma comissão examinadora formada pelos seguintes professores:

---

Prof.º Msc. Adilson da Silva

Professor Orientador

---

Prof.º Msc. Renan Costa Alencar

Professor Examinador

---

Prof.º Msc. Bruno Roberto Silva

Professor Examinador

RECIFE, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

NOTA: \_\_\_\_\_

*Dedico este trabalho a minha família.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus por ter me dado forças para chegar até aqui.

Ao meu orientador Adilson que me deu dicas de grande valor, sem ele eu não iria concluir este trabalho.

A minha mãe e avó que sempre me apoiaram durante todo esse período.

*“Decidir comprometer-se com resultados de longo prazo ao invés de reparos a curto prazo é tão importante quanto qualquer decisão que você fará em toda a sua vida”*

*(Anthony Robbins)*

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>DELINEAMENTO METODOLÓGICO</b> .....	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>12</b>
<b>4.1</b>	<b>IMPACTOS ECOLÓGICOS CAUSADOS PELO AVANÇO DA TECNOLOGIA</b> .....	<b>12</b>
<b>4.1.1</b>	<b>ENERGIA ELÉTRICA</b> .....	<b>12</b>
<b>4.1.2</b>	<b>DESCARTE DO MATERIAL ELETRÔNICO</b> .....	<b>13</b>
<b>4.2</b>	<b>GREEN IT (TI VERDE)</b> .....	<b>14</b>
<b>4.2.1</b>	<b>PRÁTICAS PARA IMPLEMENTAR A GREEN IT</b> .....	<b>14</b>
<b>4.2.1.1</b>	<b>USO DE CLOUD COMPUTING PARA A GREEN IT</b> .....	<b>15</b>
<b>4.2.1.2</b>	<b>COMO A GREEN IT É IMPLEMENTADA NA PRODUÇÃO DOS MATERIAS ELETRÔNICOS</b> .....	<b>16</b>
<b>4.2.1.3</b>	<b>COMO A GREN IT AGE NA RECLICAGEM DE MATERIAIS ELETRÔNICOS</b> .....	<b>19</b>
<b>4.3</b>	<b>EMPRESAS QUE UTILIZAM DA GREEN IT</b> .....	<b>22</b>
<b>4.3.1</b>	<b>CEMIG</b> .....	<b>24</b>
<b>4.3.2</b>	<b>GOOGLE</b> .....	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>26</b>
	<b>Referências</b> .....	<b>27</b>



## TI VERDE E SUAS PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE

Arthur Leandro Bezerra Silva

Dhiorgenes Francisco da Silva Santana

**Resumo:** O trabalho a seguir trata o tema da Green IT que é um conceito que tem como objetivo tornar a tecnologia da informação mais sustentável. É um assunto sempre relevante pela preocupação mundial com o meio ambiente. Foi feita uma pesquisa com objetivo descritivo e exploratório usando uma abordagem quantitativa. Por fim são mostradas práticas do Green IT e como estas são implementadas em empresas da atualidade, concluindo assim, que a Green IT é de extrema importância para que o avanço da tecnologia não venha de contramão ao meio ambiente. Explorar todo o potencial que a tecnologia ainda tem e preservar o meio ambiente com soluções eficientes em economia energética, infraestrutura e reciclagem de materiais eletrônicos.

**Palavras-chaves:** TI Verde. Sustentabilidade. Tecnologia.

### 1 INTRODUÇÃO

O avanço da tecnologia trouxe consigo diversos benefícios incontestáveis, mas também é responsável por um crescimento quase que na mesma proporção de impactos negativos ao meio ambiente. Como consequência do aumento de computadores e data centers, foi possível constatar uma elevação no consumo de energia elétrica, tanto para alimentação dos computadores quanto para resfriamento dos grandes data centers.

Segundo Yuri (2008) da ComputerWorld, o Banco real através do projeto batizado de BladePC para a substituição de computadores, contabilizou uma redução de 62% do consumo de energia elétrica e de 75% na refrigeração. O projeto BladePC surgiu em 2007 com o intuito de substituir os computadores convencionais

por um equipamento que permite conectar os periféricos (Monitor, teclado e mouse) à um hack no próprio servidor.

Além disso, no mundo, de acordo com a Barbosa (2014) do site da revista EXAME, empresas como Google e Cisco estão à frente das demais empresas quando o assunto é sustentabilidade baseado no ranking do Greenpeace. Ambas dividem o primeiro lugar com uma pontuação total de 58/100. Pontuação essa extraída de dados como soluções climáticas, consumo de energia e apoio político.

Porém, embora muitas empresas estejam adotando práticas mais sustentáveis em relação a tecnologia, ainda a um vasto conhecimento a ser adquirido para diminuir ainda mais os índices de poluição causados pelo avanço da tecnologia.

Nessa perspectiva será abordado o tema da Green IT (ou TI Verde), que nada mais é do que um conjunto de práticas que tem como objetivo principal transformar a tecnologia e como é utilizada a fim de alcançar uma maior sustentabilidade.

Portanto, questiona-se: como pode ser implementado o conjunto de práticas apresentados pela Green IT para que possam tornar o uso dos recursos tecnológicos mais sustentáveis?

Logo, o objetivo geral do trabalho em questão é apresentar a Green IT e seu conjunto de práticas de sustentabilidade, visando o aprendizado geral sobre o conceito e sua aplicação.

No entanto, foram definidos como objetivos específicos: descrever o ambiente atual da poluição causada pelo avanço da tecnologia; listar os principais métodos de aplicação da Green IT; demonstrar exemplos de como o Green IT tem favorecido empresas na prática.

Desta forma, para apresentar o trabalho em questão, será feita uma pesquisa básica estratégica, com objetivo descritivo e exploratório, com abordagem qualitativa e executada com procedimentos bibliográficos e documentais.

Na primeira seção, são detalhados os dados atuais da evolução da tecnologia e seus danos para o meio ambiente, levando em consideração dados como consumo de energia, descarte de matérias tecnológicas, entre outros assuntos envolvidos com o tema.

Na segunda seção, serão abordados os principais meios de aplicação da Green IT e onde eles se aplicam. Mostrando também as melhores formas de aprimorar o cuidado com a poluição gerada pelo avanço da tecnologia.

Na terceira seção, será feito um levantamento relacionado às principais empresas do mercado, com objetivo de obter dados relevantes a utilização da Green IT, tomando como base instituições que prezam pela sustentabilidade como a organização Greenpeace.

Por fim, conclui-se que os objetivos especificados são cumpridos e a pesquisa alcançou seu propósito, mostrando que se faz necessária a aplicação de novas estratégias para a tentativa de solucionar os problemas relacionados a poluição ocasionada pelo índice crescente do uso da tecnologia.

## **2 DELINEAMENTO METODOLÓGICO**

O trabalho foi elaborado com finalidade básica estratégica com o intuito de aprofundar o conhecimento sobre o tema e dar uma solução para que os problemas citados sejam resolvidos.

Ele tem como objetivo descrever e explorar o tema com base em livros, artigos e levantamento de dados para uma maior precisão.

Nele foi usada uma abordagem quantitativa onde busca encontrar uma verdade exata por meio de estáticas.

O método utilizado foi o hipotético-dedutivo no qual serão dadas hipóteses para solucionar o problema em questão.

Já quanto ao procedimento de pesquisa será feito por meio bibliográfico e documental, utilizando livros, trabalhos acadêmicos, revistas online, entre outras fontes.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

A Green IT ou TI Verde são termos associados a práticas que buscam tornar a forma de usar utilizar os recursos tecnológicos mais sustentáveis.

De acordo com Rose (2016) o conceito surgiu em 1980 nos Estados Unidos quando os computadores pessoais começaram a ser comercializados, Rose alega que mesmo naquela época já havia uma preocupação com o meio ambiente e que 70% do impacto ambiental causado pela TI é devido a produção de equipamentos.

No entanto segundo o Brayner (2013) o conceito surgiu em 2005 como uma forma mais recente que o conceito de sustentabilidade, ele também cita que com a rápida evolução da tecnologia os equipamentos se tornam inúteis em um menor prazo de tempo, aumentando assim a produção e o descarte de matérias eletrônicas.

A Green TI visa soluções ecológicas em todas as etapas de vida dos equipamentos, porém com foco na produção, utilização e o descarte consciente do mesmo.

É a tendência no mundo da tecnologia por seus inúmeros benefícios, principalmente para empresas. O conceito de ecologicamente correto é um grande atributo na atualidade para qualquer empresa em decorrência aos danos causados ao meio ambiente pela ação humana.

Empresas que aderem ao conceito da Green IT ganham uma maior visibilidade com o público, além de uma economia de recursos e verba a longo prazo se as práticas forem implantadas em todos seus setores.

Concluindo assim que mesmo que não se tenha uma data específica do surgimento da Green IT ela sempre foi importante e continuará sendo para o mundo não sofrer tanto com a evolução da tecnologia que não pode ser parada.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 IMPACTOS ECOLÓGICOS CAUSADOS PELO AVANÇO DA TECNOLOGIA

Cada vez mais é notável o crescimento demasiado do avanço da tecnologia, com isso surgem problemas ambientais como o alto consumo de energia elétrica, descarte inadequado de matérias eletrônicas, entre muitos outros.

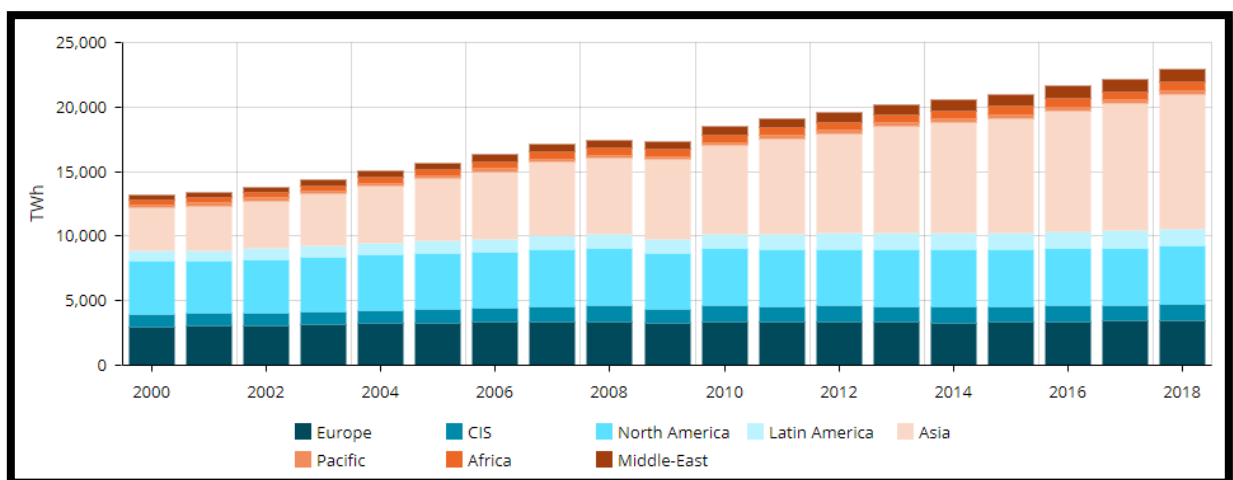
Dispositivos eletrônicos além de gastarem energia, para serem produzidos utilizam também das mais diversas obras primas, como por exemplo o ouro, mercúrio e chumbo, matérias estas que muitas vezes são extraídos de forma prejudicial ao solo, causando um dano ambiental.

#### 4.1.1 ENERGIA ELÉTRICA

Segundo a ENERDATA (2018) que é uma empresa de consultoria e inteligência em energia, o consumo global de energia voltou a crescer em 2018 com uma porcentagem de mais 3,5%.

A Enerdata ainda citou que o principal motivo para esse aumento no consumo da eletricidade foi devido ao crescimento do uso de eletrodomésticos como por exemplo o uso ares-condicionados. A tabela abaixo demonstra o crescimento do uso da energia elétrica entre os anos de 2000 a 2018 separados por continentes, conforme é mostrado visto na Figura 1.

Figura 1 – Gráfico do uso da energia global



Fonte: <https://yearbook.enerdata.net/electricity/electricity-domestic-consumption-data.html>

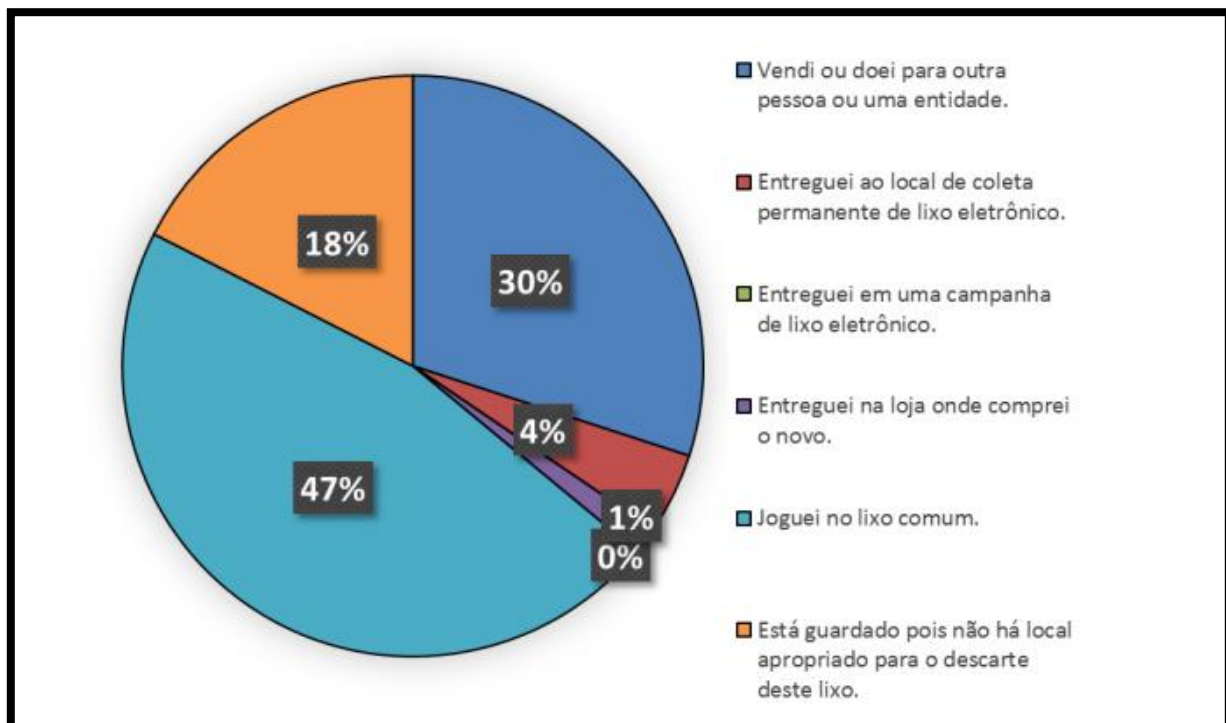
#### 4.1.2 DESCARTE DO MATERIAL ELETRÔNICO

Outro problema que traz um grande impacto é o descarte mal adequado da tecnologia, por que devido a maior parte da composição dos matérias eletrônicos da atualidade serem prejudiciais ao meio ambiente, precisam ser descartados de forma apropriada.

De acordo com o FELIPE (2018) do site techtudo, o Brasil é o líder na produção de lixo eletrônico na América latina, a matéria traz também um estudo realizado pela ONU onde o Brasil produz anualmente cerca de 1,5 toneladas de lixo eletrônico e que somente 3% dele é coletado de maneira adequada, seja para descarte ou reciclagem.

Um estudo realizado por ALVES e col. (2015) foi concluído em uma pesquisa com o público que 47% das pessoas que foram entrevistadas quando precisaram descartar lixo eletrônico, utilizaram o lixo comum como meio de descarte. Como mostra o gráfico da Figura 2.

Figura 2 – Gráfico do destino que as pessoas dão para o e-lixo



Fonte: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_216\\_275\\_28288.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_216_275_28288.pdf)

Já a maior parte do resto do público ou vendeu ou deixou guardado pois não tem local apropriado para fazer o descarte do lixo eletrônico.

## **4.2 GREEN IT (TI VERDE)**

Green it ou tecnologia da informação verde é um conjunto de práticas na parte da TI que visam um melhor uso dos recursos da computação de uma forma mais sustentável.

Tem sido uma das grandes tendências entre as empresas de tecnologia da informação por estar em todas as etapas, desde o uso mais eficaz da energia, recursos na produção e o uso de matérias que não prejudiquem o meio ambiente da produção ao descarte depois de ser usado (GSTI,2020).

De acordo com a Nogueira (2019) do blog Movidesk, os principais benefícios da Green IT são que os consumidores preferem comprar de empresas que presam pela sustentabilidade, migrar os documentos do papel para os meios digitais eliminam procedimentos, tornando o processo mais eficaz.

Além de cuidar do ecossistema, pois um dos princípios da Green IT é o descarte correto dos materiais eletrônicos, que se feitos de forma errada impactam diretamente no meio ambiente, o que por fim influencia a reciclagem desses materiais.

Há no mercado certificações que comprovam a responsabilidade do profissional em criar e utilizar melhorias que venham a ajudar ecologicamente o meio ambiente, uma das mais comuns são as certificação Green IT Citizen. Criada pela Exin há alguns certificados que auxiliam os profissionais a desenvolver e implementar projetos mais sustentáveis, como: EXIN Agile Scrum Foundation, EXIN Agile Scrum Master e EXIN DevOps Fondation.

### **4.2.1 PRÁTICAS PARA IMPLEMENTAR A GREEN IT**

Como citado anteriormente a Green IT é um conjunto de práticas que tem como seu principal objetivo tornar o uso da tecnologia mais sustentável.

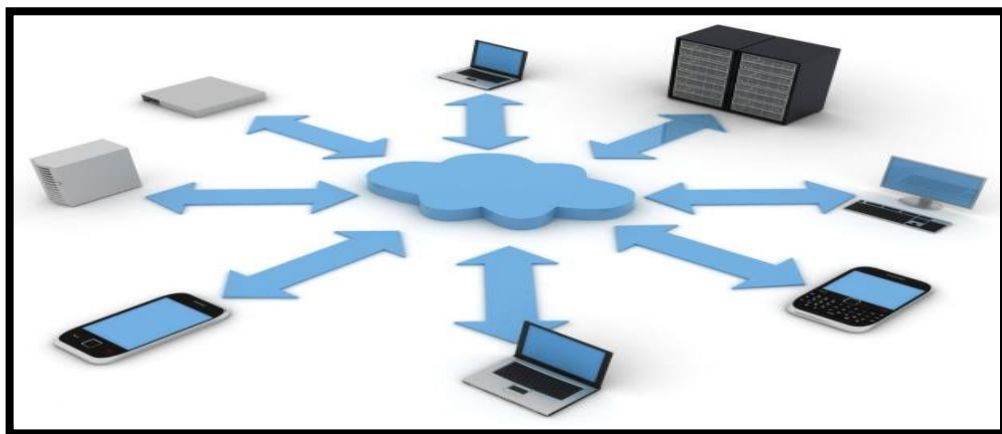
O FABIANO (2018) cita algumas práticas que podem ser adotadas, entre elas estão a otimização dos sistemas de fornecimento de energia e refrigeração dos Data Centers, o uso de cloud computing, virtualização dos servidores e softwares, realização de backups na nuvem, entre outras.

A Green It também se preocupa com o destino do lixo eletrônico produzido pelo avanço da tecnologia, visando mudar a forma como as pessoas lidam com ele. Presando pela reciclagem dos recursos que são reaproveitáveis, fazendo assim um uso mais consciente.

#### 4.2.1.1 USO DE CLOUD COMPUTING PARA A GREEN IT

Cloud Computing ou computação em nuvem é um conceito tecnológico a disponibilização de recursos de TI sem a necessidade de manter data centers e servidores físicos, assim tornando a estrutura mais eficiente e escalonável. Conforme ilustrado pela Figura 3.

Figura 3- Ilustração demonstrativa do conceito de Cloud Computing



Fonte: <https://www.iped.com.br/materias/informatica/computacao-nuvem.html>

O Cloud Computing é conectado ao Green IT principalmente por diminuir a emissão de CO<sup>2</sup>, reduzir o consumo de energia elétrica e a redução na quantidade de e-lixo (lixo eletrônico) (BRASCLOUD,2020).

Em relação à diminuição de gás carbônico isso ocorre por que quando o sistema está em nuvem, muitos processos podem ser acessados e realizados remotamente, evitando o deslocamento das pessoas até a empresa, por exemplo, diminuindo o tráfego de veículos na rua reduz a emissão do CO<sup>2</sup> na atmosfera.



A Cloud Computing também contribui com a diminuição do desmatamento, pois por estar na rede não se faz necessário o uso de papéis para formular documentos.

Um exemplo de empresa que pode ser citado é a RedeHost, que segundo a Goss(2010) após quase dois anos que a empresa implementou a Cloud computing ligada a Green It, obteve um diminuição de pelo menos 74mil kWh ao mês e deixaram de transmitir cerca de 22 toneladas de gás carbônico por ano para o meio ambiente. A empresa alcançou esses resultados com 400 servidores ativos e virtualizados em 70 servidores físico de alta performance e storages de grande capacidade.

Quando se trata de diminuir o lixo eletrônico a Cloud Computing se destaca pelo fato de utilizar a nuvem para hospedar seus serviços em caso de expansão não se faz necessário à compra de equipamentos físicos, que quando gastos são descartados, além de gerar uma grande economia.

Diante de tantos benefícios que foram abordados, é necessário compreender como é feita a estrutura para ter uma Cloud Computing que de fato esteja ligada ao Green IT. Tendo uma estrutura com grande poder de armazenamento e processamento, a utilização da Cloud Computing reduz a necessidade de ter um profissional sempre presente por permitir que seja administrado remotamente e reuniões podem ser feita através de plataformas digitais, reduzindo significativamente a emissão de CO<sup>2</sup>.

#### **4.2.1.2 COMO A GREEN IT É IMPLEMENTADA NA PRODUÇÃO DOS MATERIAS ELETRÔNICOS**

A Green IT não atua somente na forma de utilizar os objetos eletrônicos, mas também se preocupa com o inicio do processo, a produção do mesmo. Visando sempre o menor dano possível ao meio ambiente.

Em relação a como as matérias são produzidos um ponto vem sendo destacado pelas empresas, o Energy Star. O programa Energy Star criado pela Environmental Protection Agency em 1992, no começo foi uma tentativa de estimular a conservação da energia elétrica dos computadores, e agora abrange mais de 50 categorias de produtos, porém ainda com o mesmo conceito de conservar a energia por meio de inovações tecnológicas (UNKNOWN. 2015).

Uma pesquisa realizada nos Estados Unidos, no ano de 2010, mostrou que, utilizando apenas o Selo Energy Star, foi possível economizar energia o bastante para evitar os gases de efeito estufa de aproximadamente 33 milhões de carros.

Para ficar mais fácil a identificação destes produtos eles carregam o selo Energy Star, que indica que o produto foi testado e consome menos energia que os equivalentes produtos da mesma categoria, exemplo na Figura 4.

Figura 4 – Selo Energy Star



Fonte: [https://www.energystar.gov/about/newsroom/the-energy-source/family\\_friendly\\_energy\\_saving\\_tips](https://www.energystar.gov/about/newsroom/the-energy-source/family_friendly_energy_saving_tips)

No Brasil é mais comum se encontrar em equipamentos eletrônicos outro tipo de selo inspirado na mesma ideia e com o mesmo conceito, porém com suas próprias exigências voltadas para o mercado Brasileiro, conforme visto na Figura 5.



Figura 5 - Selo PROCEL de Eficiência Energética

Fonte: <https://www.dusolengenharia.com.br/post/como-funciona-o-selo-procel/>

Segundo a PROCELINFO (2006), o selo PROCEL de Economia de Energia assim como o selo Energy Star tem como intuito ser uma ferramenta que permite ao consumidor saber entre os eletrodomésticos qual é o mais eficiente e consome menos energia.

Com a finalidade de comparar a diferença entre o Selo Procel e o Selo Energy Star e comprovar que são quase nenhuma em algumas situações, foram realizados testes com lâmpadas de baixa potência para comparar a diferença de exigência mínima entre os dois Selos, conforme é exibido na Tabela 1.

Tabela 1 – Comparação eficiência energética exigida pela Procel e Energy Star.

Potência da lâmpada (W)	Selo Procel (lm/W)	Energy Star (lm/W)
Potência da lâmpada $\leq 6W$	52,0	50,0
$6 W < \text{Potência da lâmpada} \leq 8W$	54,0	50,0
$8 W < \text{Potência da lâmpada} < 10W$	59,0	50,0
$10 W \leq \text{Potência da lâmpada} \leq 12W$	59,0	55,0
$12 W < \text{Potência da lâmpada} \leq 15W$	61,0	55,0
$15 W < \text{Potência da lâmpada} \leq 18W$	63,0	65,0
$18 W < \text{Potência da lâmpada} \leq 25W$	64,0	65,0
$25 W < \text{Potência da lâmpada}$	65,0	65,0

Fonte: (DAVID, 2013)

De acordo com DAVID (2013), para as lâmpadas de menor potência, até 15W, as exigências do Selo Procel são mais rígidas em relação ao Energy Star, diferença que pode chegar em até 20% em lâmpadas de 9W.

Por fim outro selo que está no mercado para favorecer o consumidor na hora de escolher seus eletrodomésticos é o selo COMPET de Eficiência Energética. Conforme o INMETRO (2012) o selo COMPET tem a mesma finalidade dos demais selos, com o diferencial de destacar o baixo consumo em eletrodomésticos que consomem gás e incentivar as empresas em produzir equipamentos mais sustentáveis.

Figura 6 – selo COMPET



Fonte: <http://www.conpet.gov.br>

#### 4.2.1.3 COMO A GREN IT AGE NA RECLICAGEM DE MATERIAIS ELETRÔNICOS

Oposto ao que a maioria imagina ou pensa o lixo eletrônico não se refere somente a coisas virtuais como spans de e-mails, ele inclui o meio físico também como pilhas, baterias, celulares e entre outros componentes eletrônicos, conforme exibido na Figura 7.

Figura 7 – Exemplos de lixo eletrônico



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/lixo-eletronico/>

De acordo com o FELIPE (2018) da techtudo, segundo um estudo realizado pela Global e-Waste Monitor 2017 que monitora a quantidade de lixo eletrônico gerado pelo mundo, o Brasil está na liderança na produção de e-lixo na América Latina.

Outro ponto assombroso citado é que o Brasil é o sétimo maior produtor de e-lixo do mundo, produzindo anualmente cerca de 1,5 mil toneladas. Ficando atrás somente da China, Estados Unidos, Japão, Índia, Alemanha e Reino Unido, respectivamente.

Como já falado a Green IT atua também no final da vida útil dos componentes eletrônicos, assim como na maioria das práticas de sustentabilidade a Green IT traz como princípio a reciclagem para esses componentes, com intuito de prolongar a vida útil do mesmo, gerando assim uma economia dos recursos para fabricar mais destes componentes, que acarreta na economia de energia na fabricação, da emissão de CO<sup>2</sup> das fabricas que o fabricam e a contaminação do solo pelo descarte inconsciente destes materiais.

No Brasil muitas lojas recebem esse matérias eletrônicos quando vão ser descartados, porem está cada vez mais comum encontrar pontos de coleta de matérias eletrônicos, principalmente em shoppings centers e super mercados.

Segundo a equipe do Ecycle ([entre 2010 e 2020]), após a coleta do lixo eletrônico ele precisa passar por uma triagem para que possam ser separadas os

matérias que ainda funcionam para serem doados e reaproveitados dos que precisam ser descartados corretamente.

A Ecycle ainda cita o destino de alguns materiais, depois de desmontados a carcaça, por exemplo, é triturada e separada de acordo com a densidade das matérias, após este processando são destinados a empresas que reutilizem eles, seja pra gera energia ou para serem derretidos e gerar novos plásticos.

Os vidros da tela de celular e monitores possuem diferentes componentes, como chumbo e arsênio. São separados por tipo de vidro ou são misturados e passam por um processo de moagem e tratamento, para serem vendidos para empresas que o utilizam como matéria-prima.

É de extrema importância a contratação de empresas qualificada para fazer a coleta e reciclagem destes materiais. No Recife uma empresa que vem ganhando destaque pelo seu trabalho é a REEEcycle (2019), fundada em 1995. Realizam serviços de desmanufatura e a remanufatura de resíduos eletrônicos, eles também disponibilizam a instalação de pontos de coleta de matérias eletrônicos para condomínios e a coleta residencial. Logo da REEEcycle na Figura 8.

Figura 8 – Logo da REEEcycle



Fonte: <https://www.reeecycle.com/>

Além de uma enorme quantidade de prêmios conquistados como por exemplo o Condecoração pela Comissão de Meio Ambiente da ALEPE 2019 e o Prêmio Nacional Arede Categorias Sustentabilidade e Gestão 2011, a REECycle traz um leque enorme de parceiros entre eles estão a Globo, Fundação Caixa, Sebrae, Masterboi entre muitos outros.



#### **4.3 QUE DA**

#### **EMPRESAS UTILIZAM GREEN IT**

Como já apontado anteriormente a Green It é bastante utilizada pelas grandes empresas por seus inúmeros benefícios para o meio ambiente e para a imagem da empresa, além da economia de recursos ocasionada pelo uso de suas práticas.


















Organizações como a famosa Greenpeace são fortes aliados quando o assunto é puxar informações sobre empresas e seus cuidados com o meio ambiente.

Figura 9 - Logo da Greenpeace

Fonte: <https://www.greenpeace.org/brasil/>

De acordo com HIGA (2017) da tecnoblog em 2017 a Greenpeace lançou uma versão atualizada do seu guia de empresas que são mais ligadas a Green IT. Ela avaliou 17 das maiores empresas do ramo e tomou como critérios o consumo de energia, transparência na cadeia de produção, matérias químicas e até a obsolescência programada dos seus produtos.

Figura 10 – Lista feita pela Greenpeace sobre o desempenho das empresas ecologicamente.

Overall Grades		ENERGY	RESOURCES	CHEMICALS
	B	B	A-	B-
	B-	A-	C	B
	C+	C+	B-	C+
	C+	B	B-	C+
	C-	C	C	D
	C-	D+	D+	C
	D+	C-	C-	D
	D+	D	C-	D+
	D+	C-	C-	D
	D+	C-	D	C-
	D	D	D+	D
	D	D	D	D+
	D-	D	D	D-
	F	D	D-	F
	F	F	F	F
	F	F	F	F
	F	F	F	F

Fonte: <https://tecnoblog.net/226230/greenpeace-empresas-tecnologia-mais-verdes/>

Na parte de baixo da tabela com as piores avaliações estão as empresas chinesas Oppo, Vivo e a mais conhecida no Brasil que é a Xiaomi, que recentemente voltou a estabelecer lojas no território brasileiro. Ambas conseguiram ter a pior avaliação em todas as categorias levadas em consideração pela Greenpeace.



Outras empresas que não apareceram nesta lista também merecem destaque quando o assunto é Green IT, entre elas podem ser citadas a Cemig, Ericsson, Fujitsu, entre outras.

#### 4.3.1 CEMIG

A Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig) é uma das maiores empresas de energia elétrica do Brasil. Com sua sede localizada em Belo Horizonte, capital de Minas Gerais.

Figura 11 – Logo Cemig.



Fonte: <http://www.cemig.com.br/pt-br/Paginas/default.aspx>.

Segundo YURI (2008) em 2006 a Cemig instalou 1.280 placas de energia solar na zona rural de Minas Gerais. Com essa ação a empresa conseguiu providenciar energia elétrica para vilarejos mais distantes sem custos para o consumidor.

Também é citado que na busca da racionalização de energia da empresa, a área de TI substituiu a iluminação de mercúrio por lâmpadas de sódio, que são mais econômicas. Foram trocados 58 mil pontos na área pública e isso contabilizou uma economia de 18 mil Mw/h em um ano.

#### 4.3.2 GOOGLE

Quando o assunto é internet na atualidade é quase impossível encontrar alguém que não conheça a Google. A Google em si é a maior empresa no ramo da internet com seus diversos serviços, entre eles o mais conhecido o Gmail, mas

agora vem a dúvida de como uma empresa conhecida mundialmente e precisa de recursos ilimitados consegue aderir a Green IT.

Figura 12 – Logo Google



Fonte: <https://www.google.com/>

De acordo com a redação da IPNEWS (2012) a Greenpeace deu ao Google a maior pontuação no relatório Cool IT, que classifica as maiores empresas da área de TI para mostrar as que estão progredindo e quem está deixando a desejar.

O relatório Cool IT leva em consideração as empresas que usam tecnologia própria para reduzir a emissão de gases prejudiciais ao meio ambiente, outro ponto que também é levado em consideração é como a empresa defende publicamente e politicamente a redução desses gases e para finalizar as empresas ganham pontos por monitorar e gerenciar suas emissões.

Em concordância BARBOSA (2012) da Exame publicou algumas medidas um tanto quanto curiosas tomadas pela Google. Entre elas estão por exemplo o uso de bermuda nos centros de processamento de dados que devido ao ar quente e em busca de diminuir o uso do ar condicionado foi liberado.

Ainda são citadas medidas como investir em energia limpa e transporte elétrico. Porém outra medida verde inusitada da Google é a troca de cortadores de gramas por cabras. A Google substituiu todos os seus cortadores por 200 caprinos, que igualmente aparavam a vegetação. Justificando a Google diz que os cortadores eram muito barulhentos, consumiam gasolina e poluíam o ar.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao início deste trabalho foi constatado que devido a evolução rápida da tecnologia tornou-se necessário a aplicação de medidas para diminuir o dano causado ao meio ambiente, por este motivo o tema da Green IT está sendo de grande valia para solucionar problemas relacionados a área da tecnologia.

Com isso a pesquisa teve como objetivo geral apresentar a Green IT e suas práticas de sustentabilidade, visando um maior entendimento sobre o tema. Conclui-se que o objetivo geral foi alcançado levando em consideração que o trabalho demonstra como a Green IT pode ser implementada e descreve algumas de suas principais praticas em cada setor da área tecnológica.

Igualmente, os objetivos específicos da pesquisa foram atendidos. Nota-se que durante o desenvolvimento foi descrito o ambiente atual da poluição gerada pela tecnologia, os métodos de aplicação foram retratados e por fim empresas e como a Green IT as influencia foram citadas.

O trabalho surgiu da hipótese de que a tecnologia com seu avanço demasiado tem causado danos que podem chegar a ser irreparáveis ao meio ambiente, e que com isso se faz necessário tomar medidas ecológicas para conter não o avanço da tecnologia e sim da poluição causada pelo seu crescimento. E durante o trabalho confirma-se a hipótese de que sem o auxílio destas medidas o meio ambiente não conseguiria sobreviver ao avanço da tecnologia.

A metodologia utilizada usou de meios quantitativos, foram atribuídas porcentagens e tabelas com intenção de tornar mais claras as soluções e pesquisas apresentadas. Devido a metodologia proposta poderiam ter sido feitas pesquisas com a população, porém não se tornou possível devido ao momento de pandemia vivido atualmente.

Deste trabalho conclui-se então que mesmo sem data certa do surgimento da Green IT ela sempre foi e continuará sendo de extrema importância para que o avanço da tecnologia não ande de contramão a preservação do meio ambiente e que a implantação de suas práticas gera benefício não só para o meio ambiente mas também para que as utiliza.

## Referências

YURI, Flávia. **Quatro exemplos reais de TI verde em grandes empresas brasileiras**. 2008. Disponível em: <https://computerworld.com.br/2008/04/16/quatro-exemplos-reais-de-ti-verde-em-grandes-empresas-brasileiras/>. Acesso em: 06 abr. 2020.

BARBOSA, Vanessa. **As 10 gigantes de TI que lideram em soluções verdes**. 2014. Disponível em: <https://exame.com/tecnologia/as-10-empresas-de-ti-com-mais-solucoes-verdes/>. Acesso em: 06 abr. 2020.

ENERDATA. **Electricity domestic consumption: global power consumption accelerated again in 2018 (+3.5%)**. Global power consumption accelerated again in 2018 (+3.5%). 2018. Disponível em: <https://yearbook.enerdata.net/electricity/electricity-domestic-consumption-data.html> (texto e imagem). Acesso em: 15 abr. 2020.

FELIPE, Mathias. **O que é lixo eletrônico? Veja dicas de descarte e reciclagem no Brasil**. 2018. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2018/09/o-que-e-lixo-eletronico-veja-dicas-de-descarte-e-reciclagem-no-brasil.ghtml>. Acesso em: 18 abr. 2020.

ALVES, Fabiana Maria *et al.* UM ESTUDO REALIZADO SOBRE QUAL O DESTINO DOS EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS, BATERIAS, PILHAS, CELULARES E COMPUTADORES NA CIDADE DE CACOAL/RO. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 35., 2015, Fortaleza. **DESTINO DOS EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS, BATERIAS, PILHAS, CELULARES E COMPUTADORES**. Fortaleza: Abepro, 2015. p. 1-22. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_216\\_275\\_28288.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_216_275_28288.pdf). Acesso em: 24 abr. 2020.

PORTAL GSTI. **O que é Green IT**. 2020. Disponível em: <https://www.portalgsti.com.br/green-it/sobre/>. Acesso em: 25 abr. 2020.

NOGUEIRA, Alana. **O que é Green IT, uma tendência necessária**. 2019. Disponível em: <https://conteudo.movidesk.com/o-que-e-green-it/>. Acesso em: 10 maio 2020.

FABIANO, Célio. **Green IT: saiba o que é, como implementar e a sua importância**. 2018. Disponível em: <https://blog.deskmanager.com.br/green-it/>. Acesso em: 12 maio 2020.

BRASCLOUD. **TI verde: Como a Cloud Computing Pode Contribuir**. 2020. Disponível em: <https://www.brascloud.com.br/blog/ti-verde/>. Acesso em: 15 maio 2020.

GOSS, Bruna. **TI Verde e Cloud Computing**. 2010. Disponível em: <https://blog.redehost.com.br/dicas/ti-verde-e-cloud-computing.html>. Acesso em: 18 maio 2020.

IPED. **O que é computação em nuvem?** [20--]. Disponível em: <https://www.iped.com.br/materias/informatica/computacao-nuvem.html>. Acesso em: 19 maio 2020.

UNKNOW. **Como funciona o Energy Star.** 2015. Disponível em: <http://reativaeficienciaener-getica.blogspot.com/2015/04/como-funciona-o-energy-star.html>. Acesso em: 20 maio 2020.

ENERGYSTAR. **Dicas de economia de energia para toda a família.** 2016. Disponível em: [https://www.energystar.gov/about/newsroom/the-energy-source/family\\_friendly\\_energy\\_saving\\_tips](https://www.energystar.gov/about/newsroom/the-energy-source/family_friendly_energy_saving_tips). Acesso em: 20 maio 2020.

DUSOL. **Como funciona o Selo Procel?** 2018. Disponível em: <https://www.dusolengenharia.com.br/post/como-funciona-o-selo-procel/>. Acesso em: 21 maio 2020.

PROCELINFO. **Selo Procel.** 2006. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?TeamID=%7B88A19AD9-04C6-43FC-BA2E-99B27EF54632%7D>. Acesso em: 22 maio 2020.

INMETRO. **Selos de Eficiência Energética.** 2012. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbeSelo.asp>. Acesso em: 24 maio 2020.

COMPET. **Consulte o modelo de equipamento contemplado com o Selo CONPET.** 2011. Disponível em: [http://www.conpet.gov.br/portal/conpet/pt\\_br/conteudo-gerais/selo-conpet.shtml](http://www.conpet.gov.br/portal/conpet/pt_br/conteudo-gerais/selo-conpet.shtml) Acesso em: 26 maio 2020.

FELIPE, Mathias. **Brasil é o líder de produção de lixo eletrônico na América Latina.** 2018. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2018/09/brasil-e-o-lider-de-producao-de-lixo-eletronico-na-america-latina.ghtml>. Acesso em: 27 maio 2020.

TodaMatéria. **Lixo Eletrônico.** [entre 2011 e 2020]. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/lixo-eletronico/>. Acesso em: 27 maio 2020.

ECYCLE, Equipe. **Entenda os processos por trás da reciclagem de equipamentos eletrônicos.** [entre 2010 e 2020]. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/component/content/article/44-guia-da-reciclagem/1823-entenda-os-processos-por-tras-da-reciclagem-de-equipamentos-eletronicos.html>. Acesso em: 29 maio 2020.

REECICLE. **Ínicio.** 2019. Disponível em: <https://www.reeecycle.com/>. Acesso em: 01 jun. 2020.

ROSE, Ricardo. A TI Verde: a ti (tecnologia da informação) tem um significativo impacto ambiental. A TI (Tecnologia da Informação) tem um significativo impacto ambiental. 2016. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/a-ti-verde>. Acesso em: 01 jun. 2020.

BRAYNER, Flavio. **TI Verde: Sustentabilidade na área da Tecnologia da Informação**. 2013. Disponível em: <https://www.professionaisti.com.br/2013/09/ti-verde-sustentabilidade-na-area-da-tecnologia-da-informacao/>. Acesso em: 05 jun. 2020.

HIGA, Paulo. **Greenpeace mostra quais empresas fazem os eletrônicos mais verdes**. 2017. Disponível em: <https://tecnoblog.net/226230/greenpeace-empresas-tecnologia-mais-verdes/>. Acesso em: 06 jun. 2020.

GREENPEACE. **Imagem logo**. 2020. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/>. Acesso em: 07 jun. 2020

IPNEWS. **Google e Cisco lideram ranking de TI verde do Greenpeace**. 2012. Disponível em: <https://ipnews.com.br/google-e-cisco-lideram-ranking-de-ti-verde-do-greenpeace/>. Acesso em: 08 jun. 2020.

BARBOSA, Vanessa. **9 curiosidades verdes (algumas surreais) sobre o Google**. 2012. Disponível em: [https://exame.com/mundo/9-curiosidades-verdes-algumas-surreais-sobre-o-google/2/?slug\\_name=9-curiosidades-verdes-algumas-surreais-sobre-o-google](https://exame.com/mundo/9-curiosidades-verdes-algumas-surreais-sobre-o-google/2/?slug_name=9-curiosidades-verdes-algumas-surreais-sobre-o-google). Acesso em: 09 jun. 2020.

ARRUDA, Darlan Florêncio. **Benefícios e Desafios encontrados na adoção de Cloud Computing**. 2011. Artigo – Faculdade de Ciências e Tecnologia de Caruaru; Universidade de Pernambuco, Pernambuco, 2011.

DAVID, Rafael Meirelles. **ANÁLISE COMPARATIVA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICAS LÂMPADAS FLUORESCENTES COMPACTAS COM REATOR INTEGRADO PARTICIPANTES DO SELO PROCEL ELETROBRAS, ENERGY STAR E EQUIPMENT ENERGY EFFICIENCY**. 2013. 103 f. Monografia (Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Energia) – Universidade Federal de Itajubá, Rio de Janeiro, 2013.