

# **Green IT: práticas e tecnologias sustentáveis para minimizar o impacto ambiental da Tecnologia da Informação**

Renan Bernardo Manuquian, Rogério Aparecido Pereira Bolin

E-mail: renan-manuquian@outlook.com; rogerio.bolin@fatec.sp.gov.br

**Resumo:** Green IT é um conceito que busca aplicar práticas e tecnologias sustentáveis para minimizar o impacto ambiental da Tecnologia da Informação no planeta. A crescente demanda por soluções tecnológicas e a intensificação do uso de equipamentos eletrônicos geram preocupações com o consumo energético e os resíduos gerados pela TI. A adoção de práticas de Green IT é fundamental para minimizar esse impacto, reduzir custos operacionais das empresas, melhorar a eficiência energética e aumentar a competitividade no mercado. Entre as práticas mais comuns estão a virtualização de servidores, uso de equipamentos eficientes em termos energéticos, gestão de resíduos eletrônicos e implementação de políticas de teletrabalho. O Green IT é fundamental para construir um futuro mais sustentável, onde a tecnologia e a inovação são utilizadas de forma responsável e consciente em benefício do meio ambiente e da sociedade como um todo.

**Palavras-chave:** green IT; tecnologia; meio ambiente.

**Abstract:** *Green IT is a concept that seeks to apply sustainable practices and technologies to minimize the environmental impact of Information Technology on the planet. The increasing demand for technological solutions and the intensification of the use of electronic devices generate concerns about the energy consumption and waste generated by IT. The adoption of Green IT practices is fundamental to minimize this impact, reduce operational costs of companies, improve energy efficiency, and increase competitiveness in the market. Among the most common practices are server virtualization, use of energy-efficient equipment, management of electronic waste, and implementation of telework policies. Green IT is essential to build a more sustainable future, where technology and innovation are used responsibly and consciously for the benefit of the environment and society as a whole.*

**Keywords:** *green IT; technology; environment*

## **1. Introdução**

Green IT é um conceito relativamente novo que tem ganhado cada vez mais relevância no mundo corporativo e acadêmico. Trata-se de uma abordagem que busca a aplicação de práticas e tecnologias sustentáveis para minimizar o impacto ambiental da Tecnologia da Informação (TI) no planeta.

A crescente demanda por soluções tecnológicas e a intensificação do uso da internet, redes de comunicação e equipamentos eletrônicos têm gerado uma preocupação cada vez maior sobre o consumo energético e os resíduos gerados pela TI.

Segundo o estudo Digital Economy and Climate Impact, divulgado pela Schneider Electric em 2021, a TI é uma das maiores consumidoras de energia elétrica no mundo, além de revelar que a demanda de eletricidade do setor de TI deverá aumentar em quase 50% até 2030. Esse consumo se deve principalmente à grande quantidade de dispositivos eletrônicos utilizados por empresas e indivíduos, bem como os data centers, que consomem uma grande quantidade de energia para manter os servidores em operação.

Além disso, a TI também é responsável pela geração de uma grande quantidade de resíduos eletrônicos, que muitas vezes são descartados de maneira inadequada, causando danos ao meio ambiente e à saúde humana.

Diante desse cenário, a adoção de práticas de Green IT torna-se uma necessidade não apenas para minimizar o impacto ambiental, mas também para reduzir os custos operacionais das empresas, melhorar a eficiência energética e aumentar a competitividade no mercado.

Algumas das práticas mais comuns de Green IT incluem a virtualização de servidores, a utilização de equipamentos mais eficientes em termos energéticos, a adoção de cloud computing e a implementação de atendimento remoto e home office, que reduzem o consumo de energia e as emissões de carbono associadas às viagens de trabalho.

Por fim, o estudo e a aplicação de práticas de Green IT são fundamentais para a construção de um futuro mais sustentável, no qual a tecnologia e a inovação sejam utilizadas de forma responsável e consciente em benefício do meio ambiente e da sociedade como um todo.

## **2. Justificativa**

O presente trabalho tem como objetivo explorar os principais conceitos e práticas relacionados ao Green IT, bem como discutir suas vantagens, desafios e limitações na aplicação em empresas e organizações. Através de uma pesquisa

bibliográfica, serão identificadas as principais iniciativas de Green IT, seus impactos positivos na gestão empresarial e sua relação com as estratégias de sustentabilidade das organizações.

### **3. Objetivo(s)**

#### **Objetivo geral:**

Realizar uma pesquisa bibliográfica sobre práticas e tecnologias de Green IT, seus impactos e desafios na implementação e as tendências e perspectivas futuras para o tema.

#### **Objetivos específicos:**

Identificar as principais práticas e tecnologias de Green IT disponíveis;

Analisar os impactos da adoção de práticas de Green IT em organizações, tais como redução de custos operacionais, aumento da eficiência energética e melhoria da imagem corporativa;

Mostrar projetos existentes voltados para Green IT nas empresas;

Discutir as tendências e perspectivas futuras para o tema de Green IT.

### **4. Metodologia**

A metodologia utilizada neste trabalho foi a pesquisa bibliográfica. A pesquisa bibliográfica é uma técnica de investigação que tem como objetivo coletar informações e conhecimentos já publicados sobre o tema de estudo.

Para realizar esta pesquisa, foi realizado um levantamento de artigos científicos, livros e outras fontes relevantes sobre Green IT e suas práticas sustentáveis. Foi utilizada uma abordagem sistemática para a seleção dos materiais, com busca em bases de dados eletrônicas, bibliotecas virtuais e referências bibliográficas de artigos e livros relevantes.

Após a seleção dos materiais, foi feita uma análise crítica dos textos selecionados, buscando identificar as principais práticas e tecnologias de Green IT, seus impactos e desafios na implementação, bem como as tendências e perspectivas futuras para o tema.

Ao final do trabalho, espera-se obter uma visão abrangente sobre o tema de Green IT, seus desafios e oportunidades para a implementação de práticas sustentáveis em organizações, contribuindo para o debate sobre a importância da adoção de práticas sustentáveis na área de TI.

## **5. Desenvolvimento**

Para elaboração do trabalho buscaram-se informações sobre Green IT, tal como origem do conceito e como funciona na prática, além do termo sustentabilidade para entender qual a importância do termo nas empresas e os prós e contras da aplicação das práticas. Foi verificado também a respeito das certificações relacionadas ao Green IT.

### **5.1 Sustentabilidade**

De acordo com Savitz e Weber (2007), o conceito de sustentabilidade surgiu na década de 1980 em resposta ao aumento da preocupação global em relação à preservação do meio ambiente e ao bem-estar das futuras gerações. Desde então, a sustentabilidade tornou-se uma causa social e ambiental amplamente adotada, especialmente no mundo dos negócios, onde a ideia prevalecente é que uma empresa sustentável é aquela que consegue gerar lucro para os acionistas, enquanto protege o meio ambiente e promove a melhora a qualidade de vida das pessoas com que mantém interações – ou seja, seus stakeholders. De acordo com o relatório WCED (1987), o desenvolvimento sustentável só pode ser alcançado quando se presta atenção simultaneamente à equidade social, integridade ambiental e progresso econômico. Esse conceito, desenvolvido pelo economista John Elkington, é conhecido como Tripé da Sustentabilidade (Itautec, 2011).

Considerando o desenvolvimento sustentável como uma meta a ser alcançada por meio do Tripé da Sustentabilidade, é necessário que as organizações empresariais, públicas, de ensino, entre outras, sejam redesenhadas, reformuladas e reorganizadas. Na perspectiva do desenvolvimento sustentável, Veiga (1994) o trata como um processo sinérgico, ou seja, as mudanças realizadas em um ponto do Tripé devem ser sentidas em outro ponto subsequente. De acordo com Shrivastava (1995), as organizações precisam adotar uma cultura de sustentabilidade em todos os seus processos, normas e

funções, inclusive em seus relacionamentos com os stakeholders.

De acordo com Dias (2009), a sustentabilidade é um processo de mudança que busca harmonizar e fortalecer o potencial presente e futuro dos recursos naturais, investimentos, desenvolvimento tecnológico e institucional. O objetivo desse processo é atender às necessidades e aspirações humanas, sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades.

Em resumo, a sustentabilidade empresarial envolve a harmonização entre a atividade econômica e a preservação do meio ambiente para as gerações futuras, um direito constitucional que deve ser garantido a todos, não apenas a um grupo específico, enfatizando a ideia de coletividade.

Figura 1: Tripé da Sustentabilidade.



Fonte: <https://www.devmedia.com.br/ti-sustentavel-conceito-solucoes-e-consequencias/29394>

## 5.2 Green IT

O conceito de Green IT está associado ao uso da tecnologia no dia a dia das pessoas e dos negócios, buscando minimizar seu impacto ambiental; e considera o ciclo de vida da mesma, que engloba o processo de

desenvolvimento, produção, venda e compra, uso e descarte ou sua doação (GUINÉE, HEIJUNGS, et al., 2011).

Com o aumento exponencial no uso de dispositivos eletrônicos e a crescente demanda por serviços de internet, surgiu a necessidade de adotar práticas mais sustentáveis no setor de tecnologia.

De acordo com Rose (2016) o conceito surgiu em 1980 nos Estados Unidos quando os computadores pessoais começaram a serem 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, o conceito só ganhou mais visibilidade a partir dos anos 2000, com a crescente preocupação com as mudanças climáticas e a necessidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa.

Desde então, diversas empresas e organizações têm adotado práticas de Green IT, como a virtualização de servidores, uso de equipamentos energeticamente eficientes, gestão de resíduos eletrônicos e implementação de políticas de teletrabalho. Além disso, existem certificações e normas, como a certificação Energy Star e a norma ISO 14001, que visam promover práticas de Green IT e gestão ambiental nas organizações.

### **5.3 Principais certificações**

Embora não exista um manual definido para a implementação da tecnologia verde, empresas interessadas em adotá-la podem seguir um caminho claro. Isso envolve a obtenção de algumas certificações que podem ajudar a criar um sistema produtivo mais sustentável. Podem ser citadas algumas certificações e selos, como a ISO 14001, ISO 14004, Selo Verde, PROCEL, Energy Star, Green IT Citizen.

#### **5.3.1 ISO 14001**

A implementação do Sistema de Gestão Ambiental, regulamentada pela certificação ISO 14001, permite que a empresa responda rapidamente às mudanças ambientais, evitando possíveis danos em seu processo produtivo. O interessante é que essa avaliação de riscos e o plano de ações são baseados nas atividades diárias específicas da organização.

A obtenção dessa certificação pode resultar em uma significativa redução de custos para a empresa, uma vez que incentiva a redefinição da forma de consumo e uso dos recursos.

### **5.3.2 ISO 14004**

A ISO 14004 busca aprimorar a certificação anteriormente mencionada, a ISO 14001, concentrando-se em reforçar a responsabilidade socioambiental da empresa em sua gestão ambiental. Ela oferece um conjunto de diretrizes, sistemas e técnicas de apoio para ajudar as empresas a atingirem esse objetivo.

### **5.3.3 Selo Verde**

O Selo Verde é uma gratificação dada pelo governo municipal ou estadual às empresas que se destacam na preservação ambiental, de modo que suas atividades causem o menor impacto possível no meio ambiente.

Para conquistá-lo, as empresas devem apresentar:

- Responsabilidade ambiental e sustentabilidade;
- Uso consciente dos recursos naturais;
- Uso de práticas e técnicas adequadas.

O Selo pode ter diferentes graus de importância.

No caso de Alagoas, por exemplo, a divisão é feita em Selo Verde Bronze, Selo Verde Prata e Selo Verde Ouro.

### **5.3.4 PROCEL**

O Selo PROCEL é um programa de etiquetagem de eficiência energética criado pelo Ministério de Minas e Energia (MME) do Brasil em 1993. Ele tem como objetivo incentivar a produção e o consumo de equipamentos elétricos mais eficientes em termos energéticos, com o intuito de reduzir o consumo de energia elétrica e os impactos ambientais associados à geração de energia. O selo PROCEL é concedido a produtos que atendem a requisitos técnicos específicos, demonstrando que são mais eficientes em termos de consumo de energia

elétrica do que outros produtos similares disponíveis no mercado. O programa abrange diversos tipos de equipamentos, como refrigeradores, freezers, aparelhos de ar-condicionado, televisores, lâmpadas, entre outros.

### **5.3.5 Green IT Citizen**

A certificação Green IT Citizen, desenvolvida pela empresa holandesa Exin, é destinada a profissionais de Tecnologia da Informação que buscam ser reconhecidos como especialistas em práticas ecologicamente responsáveis. O objetivo é capacitar esses profissionais para implementar as melhores técnicas e estratégias de TI Verde nas organizações.

Essa certificação agrega ao currículo do profissional a possibilidade de envolvimento em projetos e práticas que reduzam o impacto do uso da Tecnologia da Informação ao meio ambiente. Além disso, essa certificação demonstra a consciência do profissional e da empresa contratante em relação à sustentabilidade, tornando-se um diferencial procurado pelo mercado.

## **6. Resultados**

Após o estudo e análise feita, foram notados diversos resultados de como a Green IT pode impactar e melhorar o nosso meio ambiente, mesmo mantendo a evolução tecnológica das empresas em alta.

Serão abordadas algumas práticas que as empresas podem adotar para se adequarem a esta prática, Green IT na produção de materiais eletrônicos e reciclagem deles, além de empresas que já adotaram a Green IT.

### **6.1 Práticas a serem adotadas**

Como mencionado previamente, a Green IT tem como objetivo principal tornar o uso da tecnologia mais sustentável por meio de um conjunto de práticas. Segundo Fabiano (2018), foram apresentadas diversas práticas que podem ser adotadas nesse sentido, incluindo a otimização dos sistemas de energia e refrigeração dos Data Centers, o uso de cloud computing, a virtualização de servidores e softwares, além da realização de backups na nuvem, entre outras. Além disso, a Green IT também tem a preocupação com o destino do lixo



eletrônico, buscando mudar a forma como as pessoas lidam com ele e promovendo a reciclagem dos recursos reaproveitáveis, contribuindo para um uso mais consciente dos recursos tecnológicos.

## **6.2 Cloud Computing**

Cloud Computing está relacionado ao Green IT devido à sua capacidade de reduzir a emissão de CO<sup>2</sup>, diminuir o consumo de energia elétrica e a quantidade de lixo eletrônico produzido, como mencionado por BRASCLOUD (2020). A redução da emissão de gás carbônico é alcançada pelo fato de que muitos processos podem ser acessados e executados remotamente na nuvem, evitando a necessidade de deslocamento das pessoas até a empresa e, assim, reduzindo o tráfego de veículos nas ruas e, conseqüentemente, a emissão de 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. 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.

## **6.3 Aplicação da Green IT na produção de materiais eletrônicos**

A produção de materiais eletrônicos tem um grande impacto ambiental, desde a extração de matérias-primas até o descarte final. Nesse contexto, o Green IT tem ganhado destaque como uma abordagem para tornar a indústria eletrônica mais sustentável.

Uma das práticas que podem ser adotadas é a utilização de materiais reciclados ou sustentáveis na produção de dispositivos eletrônicos. Segundo a Apple, em relatório ambiental do ano de 2020, 59% do alumínio incluído em produtos Apple vieram de fontes recicladas, e muitos produtos contam com 100% de alumínio reciclado em sua estrutura. A Apple também fez progresso considerável na meta de eliminar o plástico das embalagens até 2025, sendo que em 2021, as embalagens tinham uma participação de apenas 4%. Desde 2015, a Apple reduziu o plástico em suas embalagens em 75%. Além disso, a eficiência

energética dos dispositivos também é uma preocupação do Green IT. A Energy Star, por exemplo, é uma certificação que reconhece produtos eletrônicos que consomem menos energia em comparação com produtos similares. A Samsung é uma das empresas que recebeu a certificação Energy Star para vários de seus dispositivos.

Em suma, o Green IT pode contribuir para tornar a produção de materiais eletrônicos mais sustentável, através da utilização de materiais reciclados e sustentáveis, bem como da promoção da eficiência energética dos dispositivos.

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.

Figura 2: Selo Energy Star.



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

Na indústria brasileira de eletrônicos, é comum encontrar um selo inspirado no conceito de Green IT, mas com exigências específicas para o mercado nacional. Conforme apresentado na Figura 3, esse selo é uma forma de garantir que o produto atende a padrões ambientais e sociais, levando em consideração desde o processo de produção até o descarte adequado do equipamento no final de sua vida útil. A adoção dessas práticas sustentáveis é fundamental para a preservação do meio ambiente e para a promoção de uma economia mais circular e consciente.

Figura 3 - Selo PROCEL de Eficiência Energética



Fonte: <https://www.neoenergia.com/pt-br/te-interessa/meio-ambiente/Paginas/selo-procel.aspx>

#### **6.4 Green IT na reciclagem de materiais eletrônicos**

Ao contrário do que muitos pensam, o lixo eletrônico não se limita apenas a dados virtuais, mas inclui componentes eletrônicos físicos, como pilhas, baterias e celulares. De acordo com o estudo Global e-Waste Monitor 2017, que monitora a quantidade de lixo eletrônico produzido no mundo, o Brasil lidera a produção deste tipo de lixo na América Latina e ocupa o sétimo lugar no ranking mundial, gerando anualmente cerca de 1,5 mil toneladas. Esses dados destacam a importância da implementação de práticas de Green IT para reduzir a produção de resíduos eletrônicos e garantir um uso mais sustentável da tecnologia.

A Green IT não se limita apenas a reduzir o impacto ambiental da produção de materiais eletrônicos, mas também atua no final da vida útil desses componentes. Uma das práticas de sustentabilidade que a Green IT adota é a reciclagem de componentes eletrônicos, com o objetivo de prolongar a vida útil desses componentes e economizar recursos que seriam utilizados para produzir novos. Essa abordagem traz benefícios como a economia de energia na

fabricação, a redução da emissão de CO<sup>2</sup> das fábricas e a prevenção da contaminação do solo pelo descarte inadequado desses materiais.

Conforme a equipe do Ecycle (entre 2010 e 2020), é necessário realizar uma triagem no lixo eletrônico coletado, a fim de separar os materiais que ainda funcionam e podem ser doados e reaproveitados daqueles que devem ser descartados corretamente. A Ecycle também menciona que, depois de desmontados, os materiais são triturados e separados com base em sua densidade. Em seguida, são encaminhados para empresas que os reutilizam, seja para gerar energia ou para derretê-los e produzir 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 os utilizam como matéria-prima.

#### **6.4.1 Logística Reversa**

A logística reversa é uma solução para a sociedade evitar diversas formas de poluição. O aumento do consumo traz consigo uma grande geração de resíduos sólidos urbanos e, muitas vezes, o gerenciamento desse lixo é realizado de forma incorreta. O desperdício de resíduos passíveis de reutilização, reciclagem ou reaproveitamento é comum e muitos deles acabam indo parar em aterros e lixões. Daí a importância de políticas públicas e empresariais de logística reversa.

A logística reversa é feita em 3 passos, sendo eles:

**Coleta:** Esta etapa envolve a coleta dos produtos ou materiais que serão retornados ao ciclo de produção ou distribuição. A coleta pode ser realizada diretamente do consumidor final, de pontos de venda ou de postos de coleta específicos. Entretanto, é importante ressaltar a importância do engajamento prévio do consumidor antes dessa etapa. É preciso fazer a separação do lixo, e quando possível, sua higienização, possibilitando que a coleta e a reciclagem aconteçam.

**Triagem:** Nesta etapa, os materiais coletados são separados e classificados de acordo com sua condição e destino. Materiais que podem ser reutilizados ou

reciclados são separados dos que devem ser descartados ou destinados a outras formas de tratamento.

**Destinação final:** Finalmente, os materiais são encaminhados para seu destino. Isso pode envolver a reciclagem, o reuso em novos produtos ou o descarte apropriado de resíduos perigosos. A destinação final é escolhida com base no tipo de material, sua condição e nos regulamentos locais e nacionais.

Algumas têm programas de logística reversa, onde o cliente pode ganhar descontos e brindes, como no caso da Natura, onde a cada cinco embalagens vazias de produtos de qualquer uma das marcas do grupo Natura&Co entregues nas lojas participantes (Natura, Avon, The Body Shop e Aesop), os clientes e as consultoras de ganharão diferentes benefícios pela atitude consciente, como brinde e 10% de desconto nas compras.

A estimativa é arrecadar cerca de sete toneladas de embalagens por mês e evitar, nesse mesmo período, a emissão de cerca de 17 toneladas de carbono na atmosfera.

## **6.5 Empresas que já utilizam o Green IT**

Como já mencionado anteriormente, a Green IT é amplamente adotada por grandes empresas devido aos seus inúmeros benefícios ambientais e de imagem corporativa, além da economia de recursos resultante de suas práticas. Organizações como o renomado Greenpeace são poderosos aliados quando se trata de obter informações sobre as empresas e seu compromisso com o meio ambiente.

Conforme mencionado por Higa (2017) em um artigo publicado no Tecnoblog, em 2017, a Greenpeace lançou uma nova edição do seu guia de empresas mais envolvidas com a Green IT. A organização avaliou 17 das principais empresas do setor, considerando critérios como o consumo de energia, a transparência na cadeia de produção, o uso de substâncias químicas e até mesmo a prática de obsolescência programada em seus produtos.

Figura 4 – Ranking de empresas verdes feita pelo Greenpeace em 2017

### Company Scorecard

	Final Grade	Clean Energy Index	Natural Gas	Coal	Nuclear	Energy Transparency	Renewable Energy Commitment & Siting Policy	Energy Efficiency & Mitigation	Renewable Procurement	Advocacy
	B	23%	37%	23%	11%	B	A	B	B	A
	D	24%	3%	67%	3%	F	F	C	F	D
	C	17%	24%	30%	26%	F	D	C	C	B
	A	83%	4%	5%	5%	A	A	A	A	B
	F	24%	3%	67%	3%	F	F	D	F	F
	A	67%	7%	15%	9%	A	A	A	A	B
	A	56%	14%	15%	10%	B	A	A	A	A
	C	50%	17%	27%	5%	D	B	C	B	C
	C	29%	29%	27%	15%	C	B	C	C	F
	B	32%	23%	31%	10%	B	B	C	B	B
	C	2%	19%	39%	31%	B	B	B	D	D
	D	8%	26%	36%	25%	D	D	F	D	F
	B	43%	12%	16%	15%	B	A	C	B	B
	D	11%	19%	29%	31%	C	D	C	D	C
	F	24%	3%	67%	3%	F	F	D	F	F

Please see Appendix I: Methodology (page 42), for explanation of scoring methodology and basis for calculation of Clean Energy Index and company energy mix.

Fonte: <https://macmagazine.com.br/post/2017/01/10/apple-consegue-nota-a-no-ranking-de-empresas-de-tecnologia-mais-verdes-do-greenpeace/>

Além destas empresas de outros países, no Brasil temos algumas grandes empresas que já adotaram a Green IT, entre elas, o Banco Real, Fleury e a CEMIG.

### 6.6 Banco Real

O Banco Real foi uma instituição bancária brasileira fundada em 1971, encerrou suas atividades em 2010 e foi comprada pelo grupo Santander.

Em 06 de junho 2008, o Banco Real recebeu em Londres, o prêmio The Banker Technology Awards 2008, organizado pelo grupo Financial Times. A instituição

foi contemplada na categoria Overall Winner - Environmental Technology Project of the Year por alguns projetos inovadores, baseado em conceitos da chamada TI Verde.

#### **6.6.1 Blade PC**

O projeto Blade PC, implantado em 2007 pelo Banco Real, substituiu 180 computadores convencionais por 160 Blade PCs, equipamentos que possibilitam ficar na mesa do usuário apenas o teclado, o mouse, o monitor e uma pequena caixa responsável pela conexão destes periféricos com o Blade PC.

Como resultado, houve redução estimada de 62% da energia elétrica consumida pelos computadores e 50% da energia consumida pelo ar-condicionado utilizado na Mesa de Operações; economia estimada de US\$ 355 mil em 4 anos pela redução do número de micros; manutenções mais baratas, gerenciamento centralizado e facilidade de mudança de layout (economia estimada de US\$ 300 mil em 4 anos).

#### **6.6.2 Papa-pilha**

Em 2007, o Banco Real implantou 1.300 quiosques de reciclagem na maioria de suas filiais e em alguns clientes corporativos com o objetivo de promover a reciclagem de pilhas. Como resultado, em 2007, 42 toneladas de baterias foram coletadas em todo o país.

#### **6.7 Fleury**

O Grupo Fleury é uma empresa de saúde brasileira fundada em 1926, cuja principal atividade é a prestação de serviços médicos e medicina diagnóstica.

A empresa reduziu o número de impressoras em seus escritórios, com o objetivo de diminuir o uso de papéis, além de adotar normas para a contratação de fornecedores para a área de TI. Com base em uma pontuação, alcançada a partir das respostas em um questionário sobre meio ambiente, a empresa avalia o prestador de serviços.

Dessa forma, a empresa prioriza os fornecedores que investem em programas de reciclagem e têm condutas alinhadas com a preservação ambiental. Além

disso, o Fleury tem o compromisso de destinar seus equipamentos para iniciativas de voluntariado e reciclagem.

Dos equipamentos médicos às impressoras e televisores instalados nas unidades, o Fleury também prioriza a compra de itens que levam o selo Energy Star, identificação criada nos Estados Unidos que comprova a eficiência energética. Segundo Daniel Périgo, gerente sênior de Sustentabilidade e Gestão de Riscos do Grupo Fleury, a prática permite que a empresa faça progressos na redução do consumo de energia e tenha um impacto ambiental menor.

## **6.8 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.

Segundo Lima (2020), Dentro da Cemig, cada diretor e gerente da empresa é responsável por identificar e promover iniciativas verdes dentro de suas áreas. Na área de TI, a iluminação de mercúrio foi substituída por lâmpadas de sódio, que são mais eficientes e consomem menos energia. Com a energia economizada, é possível suprir o consumo de 14 mil residências.

Além disso, a empresa também substituiu seus monitores convencionais por LCDs, que ajudam na economia de energia.

## **6.9 SP Sem Papel**

O SP Sem Papel é um programa do Governo do Estado de São Paulo que visa reduzir ou eliminar gradualmente o trâmite de papel entre os órgãos da administração estadual, e também na relação do governo com os municípios e com o cidadão. O programa prevê ações de desburocratização e a adoção de processos de tramitação e controles de demanda totalmente digitais. Para isso, a Prodesp – empresa de tecnologia da informação do Governo de São Paulo - está integrando e customizando dois sistemas já existentes e plenamente aprovados pelos usuários. Ambos utilizam software livre com código aberto e

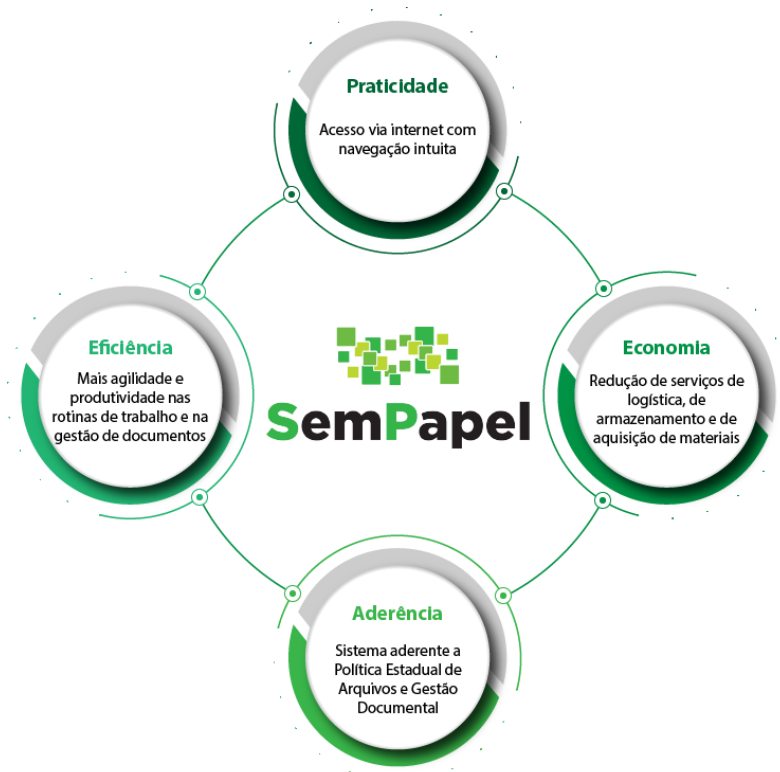


público, e são a base do modelo de governo digital que está sendo implantado no Estado de São Paulo.

O portal SP Sem Papel é uma plataforma corporativa para a produção, tramitação, gestão e controle de processos/documentos digitais, que garante a classificação dos documentos no ato de sua produção de acordo com a Política Estadual de Arquivos.

Podemos citar alguns benefícios do projeto, como por exemplo maior agilidade nas demandas e no trâmite de documentos e processos, redução de gastos com papel, serviços de impressão e transporte e correio, além de aumento da confiabilidade e tudo isso em um portal interativo e com cursos para os usuários aprenderem a mexer.

Figura 5: Fluxograma SP Sem Papel



Fonte: [http://www.arquivoestado.sp.gov.br/web/gestao/sistema/sp\\_sem\\_papel](http://www.arquivoestado.sp.gov.br/web/gestao/sistema/sp_sem_papel)

## 7. Conclusões

Ao finalizar este trabalho, foi possível perceber que é um tema atual e relevante, que pode trazer inúmeros benefícios para as organizações e para o meio ambiente. Foram explorados diversos caminhos para a adoção de práticas de Green IT, como a virtualização de servidores, o uso de sistemas de gerenciamento de energia e a utilização de equipamentos energeticamente eficientes.

Foi possível observar que a implementação dessas práticas pode resultar em benefícios significativos para as organizações, como a redução de custos operacionais e a melhoria da eficiência energética, além de contribuir para a imagem corporativa e para a redução da pegada de carbono.

Em suma, a implementação de práticas de Green IT é um processo contínuo de melhoria, que deve ser incorporado à cultura organizacional e estar em constante evolução. Com o comprometimento das organizações e dos indivíduos envolvidos, é possível contribuir para a construção de um futuro mais sustentável e equilibrado

## Referências

BRASCLOUD. **TI verde: Como a Cloud Computing Pode Contribuir**. 2020. Disponível em: <https://www.brascloud.com.br/blog/ti-verde/>. Acesso em: 10 maio 2023.

DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2009.

**Digital Economy and Climate Impact**. Schneider Electric, 2021. Disponível em: [https://download.schneider-electric.com/files?p\\_Doc\\_Ref=digitalecoandclimate](https://download.schneider-electric.com/files?p_Doc_Ref=digitalecoandclimate). Acesso em: 12 de junho de 2023.

ECYCLE. **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-entendaos-processos-por-tras-da-reciclagem-de-equipamentos-eletronicos.html>. Acesso em: 11 maio 2023.

ENERGYSTAR. **Dicas de economia de energia para toda a família**. 2016. Disponível em: [https://www.energystar.gov/about/newsroom/the-energysource/family\\_friendly\\_energy\\_saving\\_tips](https://www.energystar.gov/about/newsroom/the-energysource/family_friendly_energy_saving_tips). Acesso em: 13 maio de 2023.

**Environmental Progress Report**. Apple, 2020. Disponível em: [https://www.apple.com/br/environment/pdf/Apple\\_Environmental\\_Progress\\_Report\\_2020.pdf](https://www.apple.com/br/environment/pdf/Apple_Environmental_Progress_Report_2020.pdf). Acesso em: 12 de junho de 2023.

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 2023.

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

HIGA, Paulo. **Greenpeace mostra quais empresas fazem os eletrônicos mais verdes**. 2017. Disponível em: <https://tecnoblog.net/226230/greenpeace-empresas-tecnologia-maisverdes/>. Acesso em: 12 maio 2023.

KLOPPER, Priscila. **Apple consegue nota “A” no ranking de empresas de tecnologia mais “verdes” do Greenpeace**. MacMagazine. Disponível em: <https://macmagazine.com.br/post/2017/01/10/apple-consegue-nota-a-no-ranking-de-empresas-de-tecnologia-mais-verdes-do-greenpeace/>. 2017. Acesso em: 14 de maio de 2023.

LIMA, Fabiana. **O que é TI Verde e quais empresas já aderiram a prática**. Remessa Online. Disponível em: <https://www.remessaonline.com.br/blog/o-que-e-ti-verde-e-quais-empresas-ja-aderiram-a-pratica/>. 2020. Acesso em: 14 de maio de 2023.

**Logística reversa: o que é e importância**. eCycle. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/logistica-reversa/>. Acesso em: 12 de junho de 2023.

LUNARDI, Guilherme Lerch; SIMÕES, Renata; FRIO, Ricardo Saraiva. **TI Verde: uma análise dos principais benefícios e práticas utilizadas pelas organizações**. 2012. 30 f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2012.

MORAES, Samuel de Barros; LANGHI, Celi; TEIXEIRA, Elisabeth Pelosi. **Tecnologia da Informação sustentável (Green IT) - o que é relevante para as empresas brasileiras?** São Paulo, 2015.

**Programa SP Sem Papel.** Arquivo público do Estado de São Paulo. Disponível em: [http://www.arquivoestado.sp.gov.br/web/gestao/sistema/sp\\_sem\\_papel](http://www.arquivoestado.sp.gov.br/web/gestao/sistema/sp_sem_papel). Acesso em 26 de junho de 2023.

RENNER, Maurício. **TI verde do Banco Real é premiada.** Baguete. Disponível em: <https://www.baguete.com.br/noticias/geral/27/05/2008/ti-verde-do-banco-real-e-premiada>. 2008. Acesso em: 13 de maio de 2023.

ROSE, Ricardo. **A TI Verde.** 2016. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/a-ti-verde>. Acesso em: 01 de maio de 2023.

SAVITZ, Andrew W. WEBER, Karl. **A empresa sustentável: o verdadeiro sucesso é o lucro com responsabilidade social e ambiental.** Rio de Janeiro: Campus; 2007.

**Selo PROCEL: o que é, para que serve e quais as vantagens?** Neoenergia. Disponível em: <https://www.neoenergia.com/pt-br/te-interessa/meio-ambiente/Paginas/selo-procel.aspx>. Acesso em 12 de maio de 2023.

**Tecnologia verde: o que é, tipos, vantagens e exemplos.** FIA, 2021. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/tecnologia-verde/>. Acesso em 23 de março de 2023.

Tecnologia Verde | Revista Fleury Ed. 25. 2013. Disponível em: <https://www.fleury.com.br/noticias/tecnologia-verde-revista-fleury-ed-25>. Acesso em 13 de maio de 2023.

**TI Sustentável: conceito, soluções e consequências.** DEV Media. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/ti-sustentavel-conceito-solucoes-e-consequencias/29394#3>. Acesso em 10 de maio de 2023.

**What Is Green Computing?** IBM, 2022. Disponível em: <https://www.ibm.com/cloud/blog/green-computing>. Acesso em 23 de março de 2023.