

## **ANÁLISE DO CONSUMO DE SUPRIMENTOS PARA IMPRESSÃO EM UMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÕES E PROPOSTA DE REDUÇÃO ATRAVÉS DAS POLÍTICAS DE TI VERDE**

ANALYSIS OF PRINTING SUPPLIES CONSUMPTION IN A CLOTHING INDUSTRY  
AND REDUCTION PROPOSAL THROUGH GREEN IT STRATEGIES

**Jean Lucas Rosa<sup>1</sup>**

Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.  
Universidade do Estado de Minas Gerais

**Rita de Cássia Ribeiro Carvalho<sup>2</sup>**

Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.  
Universidade do Estado de Minas Gerais

**RESUMO:** O planeta Terra vem sofrendo com inúmeros problemas causados pela humanidade, principalmente relacionados ao uso exacerbado e inconsciente dos recursos naturais. Isso faz com que a sociedade comece a pensar em alternativas para uma produção mais sustentável, visando um equilíbrio entre os valores financeiros, sociais e ecológicos. Acompanhando a onda de discussões e chamadas para a ação sobre sustentabilidade, surge a proposta da TI Verde. Sendo assim, o objetivo do estudo foi apurar o consumo de suprimentos para impressão na indústria Reserva Natural, a fim de propor a aplicação dos conceitos de TI Verde na empresa. Trata-se de um estudo de caso, através do levantamento de dados de consumo de suprimentos para impressão e de papel na empresa Reserva Natural. Constata-se que a indústria Reserva Natural tem potencial para reduzir consideravelmente o consumo de papel e suprimentos, reduzindo os custos com essas matérias-primas e diminuindo o impacto ambiental causado pelo descarte após o uso.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sustentabilidade. Produção sustentável. Consumo consciente. TI verde.

**ABSTRACT:** Planet Earth has been suffering from numerous problems caused by humanity, mainly related to the exacerbated and unconscious use of natural resources. This makes society begin to think about alternatives for a more sustainable production, aiming at a balance between financial, social and ecological values. Following the wave of discussions and calls to action on sustainability, Green IT proposal emerges. The objective of the study was to determine the consumption of supplies for printing in the Reserva Natural industry, in order to propose the application of the concepts of Green IT in the company. This is a case study, through the survey of consumption data of supplies for printing and paper in the company Reserva Natural in the year 2020. It is found that the industry has the potential to considerably reduce the consumption of paper and supplies, reducing the costs of these raw materials and reducing the environmental impact caused by disposal after use. These changes, together with others, will help the company to adopt Green IT policies, becoming even more ecologically correct and responsible for sustainable production. Behavioral changes are very important so that resources are used and (re)used in the best way, thus promoting sustainable development.

**KEYWORDS:** Sustainability. Sustainable production. Conscious consumption. Green IT.

---

<sup>1</sup> Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pela Universidade do Estado de Minas Gerais; Orcid 0000-0002-9716-0718.

<sup>2</sup> Professora adjunta da Universidade do Estado de Minas Gerais; Orcid 0000-0001-7497-2230.

## INTRODUÇÃO

O planeta Terra vem sofrendo com inúmeros problemas causados pela humanidade, principalmente relacionados ao uso exacerbado e inconsciente dos recursos naturais. Isso tem levado o ser humano a repensar atitudes, na busca de reduzir e/ou reverter os impactos ambientais (PATÓN-ROMERO *et al.*, 2017). Os seres humanos produzem incessantemente, transformando matéria-prima em produtos diversos. Conforme relatam Elhacham *et al.* (2020), atualmente, a massa dos objetos produzidos – massa antropogênica – ultrapassou a biomassa viva do planeta.

Isso faz com que a sociedade comece a pensar em alternativas para uma produção mais sustentável, visando um equilíbrio entre os valores financeiros, sociais e ecológicos (MOURÃO *et al.*, 2020). Acompanhando a onda de discussões e chamadas para a ação sobre sustentabilidade, surge a proposta da Tecnologia da Informação Verde (TI Verde). Hoje esse assunto é de extrema importância e bastante atual, tendo em vista que quase a totalidade das empresas possuem parte de seu ativo em forma de recursos tecnológicos e/ou em forma de informações.

Conforme definem Silva, Soares e Gomes (2017), a TI Verde tem por objetivo favorecer a produção de resultados através do processamento de informações, mas sempre prezando pela sustentabilidade ambiental. Queirós, Méxas e Drumond (2020) reiteram que esse conceito tem ganhado bastante atenção nos últimos anos, devido aos problemas que o lixo eletrônico causa tanto ao meio ambiente quanto à saúde humana.

Dentre as matérias-primas utilizadas nas empresas, destacam-se o papel e os insumos de impressão. O papel é muito consumido, entretanto sua produção ocasiona o corte de árvores e consumo de recursos, como água e energia, e emissão de CO<sub>2</sub>, impactando o meio ambiente (SOUTO-MAIOR; BOCA SANTA, 2019). Isso evidencia a importância de se pensar em estratégias para reduzir seu consumo.

O toner é uma mistura de compostos como polímeros como resina plástica, poliéster; óxidos: como óxido ferroso, óxido de chumbo (II), óxido de zinco (II) e a sílica (SiO<sub>2</sub>); sulfato ferroso com carbono. Esses compostos podem causar problemas tanto para o ser humano quanto para o meio ambiente (SANTOS *et al.*, 2016).

Nesse sentido, o objetivo do estudo foi apurar o consumo de suprimentos para impressão na indústria Reserva Natural, a fim de propor a aplicação dos conceitos de TI Verde na empresa.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de caso, através do levantamento de dados de consumo de suprimentos para impressão e de papel na empresa Reserva Natural. Os dados foram obtidos através do setor de Tecnologia da Informação da empresa.

A Reserva Natural é uma indústria de confecções femininas localizada no município de Passos, Minas Gerais. Possui 26 anos e sempre prezou por uma produção sustentável e menos agressiva ao meio ambiente. Assim, possui uma linha que utiliza tecidos biodegradáveis, fios orgânicos, corantes naturais e prioriza a utilização de fibras e matérias-primas naturais (RESERVA NATURAL, s.d.).

A empresa conta com um quadro de 70 funcionários, sendo 49 mulheres e 21 homens, distribuídos em cargos de desenvolvimento do produto, confecção das roupas, preparação e envio ao cliente e administrativo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Grande parte dos processos industriais da Reserva Natural são informatizados. A TAB. 1 exibe a distribuição de computadores e impressoras por setores. Em diversos setores, existem computadores que são compartilhados entre colaboradores.

TABELA 1  
Número de computadores e impressoras em cada setor da empresa

Setor	Computadores	Impressoras
Comercial	6	1
Compras	2	1
Corte	5	1
Engenharia/Modelagem/Recepção	2	1
Estoque	2	1
Faturamento	1	1
Financeiro	2	1
Fiscal	3	1
Gerencia	1	1
Lavanderia/Facção	4	3
PCP	1	0
Qualidade	2	1
RH	1	1
Sara	1	1

TI	6	1
Estilo	3	1
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>14</b>

Fonte: Reserva Natural

A seguir, na TAB. 2, é listada a quantidade de impressões nos anos de 2019 e 2020, estratificadas por setor. A quantidade de impressões do setor de Estilo foi estimada através do consumo de refis de tinta.

**TABELA 2**  
 Número de impressões em cada setor, nos anos de 2019 e 2020

Setor	2019	2020
Comercial	12.671	18.552
Compras	15.666	14.438
Corte	1.500	4.500
Engenharia/Modelagem/Recepção	22.830	14.824
Estoque	1.500	1.500
Faturamento	51.831	35.887
Financeiro	14.137	9.023
Fiscal	16.605	9.706
Gerência	2.000	1.648
Lavanderia/Facção	21.709	13.979
PCP	13.443	
Qualidade	38.096	36.386
RH	15.194	12.663
Sara	0	1.500
TI	10.685	5.341
Estilo	9.400	9.000
Consumo de toners	237.867	194.547
Consumo de tinta	9.400	9.000
<b>Total de impressões</b>	<b>247.267</b>	<b>203.547</b>

Fonte: Departamento de Tecnologia da Informação da empresa

Percebe-se uma redução expressiva – 17,68% – na quantidade de impressões. Uma das possíveis justificativas, relatada pelos próprios funcionários, é a redução de uma coleção oferecida durante o ano de 2020, devido à pandemia do covid-19. Alguns funcionários também relataram um maior esforço na economia de papel e suprimento.

Na contramão da redução, houve aumento de impressões nos setores Comercial e Corte. Ao serem questionados, os funcionários mencionaram que houve um aumento de pessoas

utilizando a impressora, o que justifica o aumento do consumo.

O QUADRO 1 mostra quais são os principais motivos para utilização das impressoras em cada setor. Além dos documentos ordinários da empresa, há impressões diversas, porém em menor quantidade.

QUADRO 1  
Principais arquivos impressos em cada setor, conforme auto relato dos funcionários

Setor	Principais impressões
Comercial	Pedidos, pré-faturamentos, panfletos de prorrogações, fichas de cancelamento, relatórios de sobras boletos, relatórios.
Compras	Relatórios, inventários, pedidos, previsões, notas fiscais.
Corte	Relatórios, fichas de revisão, encaixes.
Engenharia	Mapas, TVs, fichas de custos, fichas de liberação de mostruário, fichas técnicas, relatórios.
Estoque	Relatórios, pré-faturamentos.
Faturamento	Pré-faturamentos, notas fiscais, relatórios.
Financeiro	Extratos bancários, francesinhas, relatórios.
Fiscal	Notas fiscais, relatórios, documentos, balanços, relatórios de estoques, impostos.
Gerência	Relatórios.
Lavanderia	Relatórios de lavanderia, ordens de corte, relatórios de rotas diárias, relatórios mensais de pagamento, boletos de transportadoras.
PCP	Começou a utilizar a impressora do setor de qualidade.
Qualidade	Ordens de corte, fichas de medidas, sequências para facções.
RH	Holerites, espelhos de ponto, relatórios de comissões, relatórios.
Sara	Notas fiscais, relatórios, documentos, balanços, relatórios de estoques, impostos.
TI	Relatórios, etiquetas, notas fiscais, tabelas para conferências.
Estilo	Fichas-técnicas, imagens, TVs.

Fonte: Reserva Natural

A conscientização relativa ao consumo sustentável contribui para que menos recursos naturais sejam necessários no processo de produção, além de reaproveitar ou reciclar aquilo que já foi utilizado (SOUTO-MAIOR; BOCA SANTA, 2019).

A partir de informações obtidas com o setor de Compras, realizou-se uma estimativa de custos com papel e suprimentos em 2019 e 2020, conforme TAB. 4.

TABELA 4  
 Estimativa de custos com impressões nos anos de 2019 e 2020

	2019		2020	
Preço atual pacote de papel		R\$ 14,81		
Preço por página papel*		R\$ 0,02		
Preço de impressão + papel		R\$ 0,04		
Preço atual toner		R\$ 29,61		
Média de impressões por cartucho		1.782		
Custo médio de página/toner		R\$ 0,02		
Valor gasto em toner	R\$	3.952,44	R\$	3.232,62
Custo total - impressoras a laser	R\$	8.648,25	R\$	7.073,24
Preço atual tinta		R\$ 70,00		
Média de impressões por tinta		1.535		
Custo médio de página/refil de tinta		R\$ 0,05		
Custo total - impressoras jato de tinta	R\$	428,66	R\$	410,42
<b>Despesa total com impressões</b>	<b>R\$</b>	<b>9.076,91</b>	<b>R\$</b>	<b>7.483,67</b>

\* calculado por 750, considerando a utilização de rascunhos  
 Fonte: Setor de Compras da Reserva Natural

Os preços de papel, toner e tinta foram adotados conforme última compra realizada. Ao calcular o preço por página de papel, considerou-se uma quantidade de 750 folhas, ao invés de 500, considerando que grande parte dos setores reutiliza os papéis impressos sempre que possível, imprimindo tanto no anverso quanto no verso.

Percebe-se que a empresa tem um custo relativamente alto com impressões. Esse valor poderia ser empregado de maneira mais eficaz, com investimento em tecnologias mais limpas ou até mesmo como incentivo para que os funcionários reduzam o consumo de impressões.

Na TAB. 5 são mostrados os custos estratificados por setor, conforme estimativa de custos supracitada.

TABELA 5  
 Custos com impressão em cada setor da empresa

Setor	2019	2020
Comercial	12.671 R\$ 460,69	18.552 R\$ 674,50
Compras	15.666 R\$ 569,58	14.438 R\$ 524,93
Corte	1.500 R\$ 54,54	4.500 R\$ 163,61
Engenharia/Modelagem/Recepção	22.830 R\$ 830,04	14.824 R\$ 538,96
Estoque	1.500 R\$ 54,54	1.500 R\$ 54,54
Faturamento	51.831 R\$ 1.884,45	35.887 R\$ 1.304,76
Financeiro	14.137 R\$ 513,99	9.023 R\$ 328,05
Fiscal	16.605 R\$ 603,72	9.706 R\$ 352,89

Gerência	2.000	R\$	72,71	16.28	R\$	59,74
Lavanderia/Facção	21.709	R\$	789,28	13.979	R\$	508,24
PCP	13.443	R\$	488,75		R\$	-
Qualidade	38.096	R\$	1.385,08	36.386	R\$	1.322,90
RH	15.194	R\$	552,42	12.663	R\$	460,39
Sara	0	R\$	-	1.500	R\$	54,54
TI	10.685	R\$	388,48	5.341	R\$	194,19
Estilo	9.400	R\$	428,66	9.000	R\$	410,42

Fonte: Reserva Natural

## PROPOSTA DE DIGITALIZAÇÃO DE PROCESSOS

Ao realizar o levantamento do consumo de suprimentos na empresa, verificou-se que alguns processos podem ser digitalizados, visando a redução do custo com papel, toner e tinta e, conseqüentemente, a redução do impacto ambiental. Para isso, todos os setores foram visitados e interpelados sobre as possíveis estratégias para redução.

Para a industrialização do produto, são emitidas ordens de corte e produção, que transitam entre os diversos setores da fábrica, até o produto ser finalizado. O consumo de papel e toner poderia ser significativamente reduzido através da adoção de computadores e/ou tablets, que seriam distribuídos de maneira estratégica, para que o processo não seja afetado ou até mesmo otimizado.

O setor de Faturamento emite relatórios de pré-faturamentos, que são enviados ao setor de Expedição, para localização e reserva das peças a serem enviadas aos clientes. O número de impressões para esse fim é bastante elevado. Utilizando tablets, o processo fluiria de maneira muito parecida com a atual, mas com a vantagem de uma redução substancial na quantidade de folhas e suprimentos gastos e, posteriormente, descartados.

No processo de desenho e engenharia do produto, muitas impressões repetidas são utilizadas para o desenvolvimento da peça e, posteriormente, descartadas. Também nesse setor sugere-se a utilização de tablets e/ou smartphones, que facilitariam o manejo e alteração dos arquivos, sem o desperdício.

No setor Administrativo, sugere-se a otimização de processos, como o lançamento e armazenamento de notas fiscais. Em algumas ocasiões, são impressas diversas vias de um mesmo arquivo, aumentando os custos. Sugere-se também a adoção de ferramentas digitais, tais como ferramentas para assinaturas de documentos digitalmente e de armazenamento de documentos na nuvem.

Sugere-se também a aquisição de papel sulfite ecológico e com certificações de menor impacto ambiental, que já em sua produção, preza por processos sustentáveis. Importante salientar que, além da redução dos custos e do impacto ambiental, a digitalização contribui para a agilidade e a segurança do fluxo de informação, além de reduzir até mesmo a ocupação de espaço físico com documentos que poderiam estar armazenados em ambientes digitais e imunes a intempéries. A redução do número de impressões também contribui para a redução do consumo de energia e dos custos de manutenção das impressoras.

Valença *et al.* (2018) apontam que, dentre as políticas de TI Verde, a empresa deve ser preocupar com o uso do papel, reduzindo o consumo através de monitoramento das impressões, digitalização de documentos, terceirização das impressões, impressões frente e verso, utilização de papel reciclado, entre outros. Os autores também ressaltam a importância do comprometimento com a utilização, reciclagem e descarte dos recursos naturais não renováveis.

Cabe notabilizar que a Reserva Natural já toma atitudes para reduzir esse impacto, como a doação dos recicláveis para uma cooperativa local e o descarte dos toners e demais lixos eletrônicos no Centro de Reuso e Reciclagem de Tecnologia da Universidade do Estado de Minas Gerais, unidade de Passos.

Conforme relatam Queirós, Méxas e Drumond (2020), o descarte correto do lixo eletrônico é de extrema importância, tendo em vista que os elementos químicos que constituem os dispositivos são prejudiciais para a saúde humana e para o meio ambiente, possuindo por exemplo mercúrio, chumbo, cádmio e berílio.

A melhor e mais efetiva maneira de reduzir esse consumo é através da conscientização dos colaboradores da empresa quanto à importância financeira e ambiental de tais atitudes (QUEIRÓS; MÉXAS; DRUMOND, 2020).

O processo de implantação de uma produção mais sustentável deve ocorrer gradativa e progressivamente, com acompanhamento dos resultados, visando obter melhores resultados. Estratégias para incentivo dessa redução devem ser elaboradas, fazendo com que os colaboradores se percebam importantes no processo sustentável.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constata-se que a indústria Reserva Natural tem potencial para reduzir consideravelmente o consumo de papel e suprimentos, reduzindo os custos com essas matérias-primas e diminuindo o impacto ambiental causado pelo descarte após o uso.

Essas mudanças, aliadas a outras, contribuirão para que a empresa adote as políticas de TI Verde, tornando-se ainda mais ecologicamente correta e responsável por uma produção sustentável.

Mudanças comportamentais são importantíssimas para que os recursos sejam utilizados e (re)aproveitados da melhor maneira, promovendo assim o desenvolvimento sustentável.

Relata-se que existe uma carência de literatura sobre a temática, dificultando a discussão dos resultados. Sugere-se que novos estudos e com uma maior amostragem sejam realizados.

## REFERÊNCIAS

ELHACHAM, E. *et al.* Global human-made mass exceeds all living biomass. **Nature**, v. 588, p. 442-444, 2020.

MOURÃO, M.S. *et al.* Práticas de TI Verde nas micro e pequenas empresas: um estudo na Amazônia legal. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 9, n. 3, p. 663-682, 2020.

PATÓN-ROMERO, J. D. *et al.* A governance and management framework for green IT. **Sustainability**, v. 9, n. 1761, p. 1-18, 2017.

QUEIRÓS, R. C. C.; MÉXAS, M. P.; DRUMOND, G. M. Tecnologia da informação verde nas organizações: uma visão estratégica. **Revista S&G**, v. 15, p. 103-112, 2020.

RESERVA NATURAL. **Quem somos nós.** s. d. Disponível em: <<https://www.reservanatural.com.br/institucional#quem-somos>>. Acesso em: 1 dez. 2020.

SANTOS, S. D. T. dos *et al.* Caracterização da mistura de pó de toner. *In*: Congresso Brasileiro de Cerâmica, 60. **Anais...** Águas de Lindóia, SP, 2016. p. 2083-2094.

SILVA, R. J.; SOARES, J. E. V. M.; GOMES, M. Z. Green IT (TI Verde): uma análise bibliográfica sob o enfoque interdisciplinar de sistemas de informação e ciências contábeis. **Revista de Contabilidade da UFBA**, v. 11, n. 3, p. 166-188, 2017.

SOUTO-MAIOR, C. D.; BOCA SANTA, S. L. Consumo sustentável: ações para redução do consumo de papel em um banco regional de Santa Catarina. **Revista Metropolitana de Governança Corporativa**, v. 4, n. 1, p. 37-49, 2019.

VALENÇA, A. K. *et al.* Produção científica sobre tecnologia da informação verde: estudo a partir de periódicos nacionais. **Interfaces Científicas - Exatas e Tecnológicas**, v. 2, n. 3, p. 83-96, 2018.