



Data de recebimento do artigo: 10-5-2017

Data de aceite do artigo: 17-1-2018

DOI: <http://dx.doi.org/10.7769/gesec.v9i1.682>

## **Implantação de práticas de TI Verde no setor de correios e arquivos do Departamento de Suporte Administrativo da Polícia Militar do estado de São Paulo**

**Marcelo Penha**

Mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Gestão Ambiental e Sustentabilidade na Universidade Nove de Julho (UNINOVE). E-mail: [marcelonosugar@gmail.com](mailto:marcelonosugar@gmail.com) (Brasil).

**João Alexandre Paschoalin Filho**

Professor Doutor do Programa de Mestrado Profissional em Gestão Ambiental e Sustentabilidade da Universidade Nove de Julho (UNINOVE). E-mail: [paschoalinfilho@yahoo.com.br](mailto:paschoalinfilho@yahoo.com.br) (Brasil).

**Ana Cristina de Faria**

Professora do Programa de Mestrado em Cidades Inteligentes e Sustentáveis da Universidade Nove de Julho (UNINOVE). E-mail: [anacfaria@uol.com.br](mailto:anacfaria@uol.com.br) (Brasil).

### **RESUMO**

Este trabalho tem por intuito relatar a implantação de ferramentas baseadas no conceito de TI Verde no setor de correios e arquivos do Departamento de Suporte Administrativo do Comando Geral (DSACG) da Polícia Militar do Estado de São Paulo (PMESP), de forma a reduzir o consumo de insumos de impressão e os impactos ambientais decorrentes desta atividade. Esta pesquisa qualitativa também pode ser classificada como exploratória, pois desenvolveu uma análise de rotinas administrativas existentes no setor de correio e arquivo do DSACG. Foi empregada neste trabalho a metodologia da Pesquisa-Ação, em virtude de os pesquisadores e colaboradores da organização estarem envolvidos e interagirem de maneira cooperativa e participante na resolução do problema em estudo. Para cumprir os objetivos desta pesquisa, foi realizado um diagnóstico prévio do setor, identificando seu funcionamento e rotinas. Em seguida, foi realizada capacitação dos colaboradores do setor no intuito de conscientizá-los acerca da importância da necessidade ambiental e financeira da redução do consumo de insumos de impressão. A seguir, foram implantadas ações de TI Verde, as quais foram monitoradas e avaliadas. Por meio dos resultados obtidos, foi possível verificar a significativa redução no consumo e custos de insumos de impressão, bem como a diminuição do impacto ambiental causado pelas rotinas administrativas do setor.

**PALAVRAS-CHAVE:** Insumos de impressão. Sustentabilidade. TI Verde.



## **Implementation of Green IT practices in the post and archives sector of the Administrative Support Department of Military Police of São Paulo state**

### **ABSTRACT**

This paper aims to report on the implementation of tools based on the Green IT concept in the Post Office and Archives Sector of the Administrative Support Department of the General Command (ASDGC) of the Military Police of São Paulo state (MPSSP), in order to reduce consumption of printing supplies and the environmental impacts resulting from this activity. This qualitative research can also be classified as exploratory, considering that an analysis of administrative routines in the ASDGC Post Office and Archive Sector was developed. The research-action methodology was used, because the researchers and collaborators of the organization are involved and interact in a cooperative and participant way in solving the problem of this study. In order to fulfill the objectives of this research, a previous diagnosis of the sector was made, identifying its operation and routines. Next, training with the employees was carried in order to raise awareness about the importance of the environmental and financial need to reduce the consumption of printing supplies. As another step, Green IT actions were implemented, which were monitored and evaluated. Through the results obtained, it was possible to verify the significant reduction in the consumption and costs of printing supplies, as well as the reduction of the environmental impact caused by the sector administrative routines.

**KEYWORDS:** Green IT. Printing Resources. Sustainability.

### **Como referenciar em APA:**

Penha, M., Paschoalin Filho, J. A. & Faria, A. C. (2018). Implantação de práticas de TI Verde no setor de correios e arquivos do Departamento de Suporte Administrativo da Polícia Militar do estado de São Paulo. *R.G.Secr., GESEC*, 9(1). doi: <http://dx.doi.org/10.7769/gesec.v9i1.682>

### **Como referenciar em ABNT:**

PENHA, M.; PASCHOALIN FILHO, J. A.; FARIA, A. C. Implantação de práticas de TI Verde no setor de correios e arquivos do Departamento de Suporte Administrativo da Polícia Militar do estado de São Paulo. *R.G.Secr., GESEC*, v. 9, n. 1, 2018. doi: <http://dx.doi.org/10.7769/gesec.v9i1.682>



THOMSON REUTERS



## Introdução

A preocupação com a sustentabilidade vem ganhando espaço entre as organizações privadas e, igualmente amplia-se na esfera da pública, por meio da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P) desenvolvida pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2009). Na visão de Valente (2011), essa agenda estimula os gestores a adotar novos padrões de consumo e critérios de gestão ambiental em sua rotina cotidiana, proporcionando economia de recursos naturais e redução de gastos públicos.

Para Penna, Dias, Cunha, e Oliveira (2014), a Agenda A3P orienta os servidores das organizações públicas a reduzirem o consumo e promover o reaproveitamento dos materiais utilizados. Segundo o autor, essa agenda objetiva motivar a reflexão dos funcionários acerca de questões voltadas à sustentabilidade, de forma a promover mudanças nos processos e rotinas dos órgãos públicos. Feliciano (2015) comenta que, caso a Administração Pública, por exemplo, opte por utilizar papel reciclado em suas rotinas de impressão, economizará recursos financeiros, além de reduzir os impactos ambientais que o papel causa.

Nas áreas administrativas da Polícia Militar do Estado de São Paulo (PMESP), os pesquisadores deste trabalho notaram a produção de grandes quantidades de documentos impressos, o que muitas vezes, faz com que haja um elevado consumo de insumos de impressão, causando impactos ambientais e gastos desnecessários. Dessa maneira, a Polícia Militar deve adotar uma postura ambientalmente correta, procurando incorporar processos sustentáveis em suas atividades e durante as aquisições de bens e serviços.

Nesse contexto, Murugesan (2008) afirma que nas organizações, a ideia de sustentabilidade, quando aplicada à área de TI (Tecnologia da Informação), proporciona a tomada de um conjunto de ações ambientalmente corretas conhecidas como TI Verde. Lunardi, Simões e Frio (2014) destacam que as práticas de TI Verde nas empresas transcendem o benefício do lucro em primeiro plano e visam à preservação do meio ambiente.

Assim, é mister que sejam estudadas formas de implementação de ações baseadas no conceito de TI Verde nas organizações, tanto públicas quanto privadas, de maneira a reduzir a quantidade de insumos utilizados, privilegiar inovações, reduzir gastos e impactos ambientais causados pelas rotinas administrativas.

Diante disso, justifica-se a seguinte questão de pesquisa que norteará este trabalho: *“Como a adoção de ações baseadas no conceito de TI Verde poderá reduzir os gastos com*

*insumos de impressão no setor de correios e arquivos do Departamento de Suporte Administrativo do Comando Geral (DSACG) da Polícia Militar do Estado de São Paulo”.*

Para responder a tal questão, este trabalho objetiva relatar a implantação de ferramentas baseadas no conceito de TI Verde no setor de correios e arquivos do Departamento de Suporte Administrativo do Comando Geral (DSACG) da Polícia Militar do Estado de São Paulo (PMESP), de forma a reduzir o consumo de insumos de impressão e os impactos ambientais decorrentes desta atividade.

A PMESP atua em 645 municípios do Estado e possui 1.791 unidades aquarteladas. Portanto, a quantidade de documentos produzidos tais como: relatórios, processos, planejamentos, documentos ligados à área de Recursos Humanos, planilhas etc., é expressiva e justifica a relevância do tema desta pesquisa.

Enfatiza-se que a PMESP consiste no maior comprador do estado de São Paulo, devendo esta preocupar-se com aspectos de sustentabilidade durante a aquisição de materiais, fornecedores e contratação de serviços. Dessa forma, acredita-se que a PMESP possa se tornar mais sustentável, a partir do aperfeiçoamento dos processos internos da corporação, visando a atender as três dimensões da Sustentabilidade: econômica, ambiental e social. Essa preocupação pode ser relacionada à visão de Justen Filho (2010), em que deve haver eficiência no uso dos recursos públicos, de forma que o gestor possa adotar a solução que trará maiores benefícios para a sociedade.

## **Referencial Teórico**

### **2.1 Sustentabilidade na tecnologia da informação nas organizações públicas e privadas**

Para Lunardi, Alves e Salles (2014), existem quatro pilares fundamentais que influenciam o gestor a decidir adotar práticas de TI Verde em uma organização, de tal forma que os aspectos mais relevantes são o econômico e o legal; e os de menor relevância, os aspectos social e ambiental. Isso leva a crer que, no mundo empresarial, a preocupação com o meio ambiente não está em primeiro lugar mas, sim, acontece como consequência de ações meramente econômicas.

Na visão de Murugesan (2010), a Tecnologia da Informação (TI) torna-se responsável por considerável parte dos problemas ambientais vividos pela sociedade moderna, tal como, por exemplo, o descarte de insumos e de equipamentos obsoletos. Diante disso, Lunardi,

Alves e Salles (2012) destacam que essa situação tem despertado nos governantes, na sociedade civil e nas empresas, a necessidade de adoção de medidas para a preservação do meio ambiente, visando à qualidade de vida das gerações futuras.

Na área de TI, muitos problemas ambientais são identificados, tendo como os mais comuns: o elevado consumo de energia elétrica, a utilização, em grandes quantidades, de recursos naturais não renováveis em decorrência da produção de computadores e seus periféricos, o descarte de equipamentos ultrapassados, de resíduos de impressão, entre outros (Ozturk *et al.*, 2011).

O conceito de TI Verde surgiu como contrapartida às situações ligadas aos impactos ambientais causados pelo setor de TI. Conforme Paraíso, Soares e Almeida (2009), o estudo da TI Verde objetiva, basicamente, reduzir a necessidade de utilização de matérias-primas naturais não renováveis que são empregadas na produção de bens de tecnologia, bem como evitar gastos desnecessários com insumos e reduzir a geração de resíduos e a utilização de substâncias tóxicas e poluentes nos processos de manufatura de equipamentos.

O rápido avanço tecnológico torna os aparelhos eletrônicos obsoletos muito antes do término de sua vida útil. Mattos e Perales (2008) corroboram esta afirmação, salientando que a área de TI não era comumente encarada como uma indústria poluidora. Entretanto, o avanço tecnológico, rápido demais, diminuiu o ciclo de vida desses equipamentos, proporcionando grandes quantidades de resíduos eletrônicos.

Dessa forma, o gerenciamento profícuo da TI surge como uma possibilidade atrativa para as organizações, não apenas visando a minimizar os impactos produzidos ao meio ambiente; mas, também para criar um clima organizacional sustentável, conforme demanda da sociedade atual, proporcionando melhora na qualidade de vida dos indivíduos e preservação de recursos naturais (Orsato, 2006; Melville, 2010).

A vantagem competitiva é um fator, também levado em consideração na adoção da sustentabilidade pelas empresas, o que faz com que as organizações considerem a importância do respeito ao meio ambiente na readequação estratégica de mercado de seus produtos ou serviços, tendo como parâmetros os critérios econômicos, sociais e ambientais (Duarte, Frigeri, Gmach, & Sehnem, 2015).

No tocante a esse contexto, Lunardi, Alves e Salles, (2012) comentam que, atualmente, empresas de tecnologia são pressionadas diariamente por *stakeholders*, concorrentes, reguladores e grupos ativistas para implementar práticas de negócios mais sustentáveis. Nesse cenário, harmonizar o desempenho econômico e ambiental torna-se algo

estratégico. Diversos autores evidenciam vantagens obtidas quando uma organização adota em seus processos práticas sustentáveis de TI; entre estes citam-se: Dyllick e Hockerts (2002); Brooks, Wang e Sarker (2010) e Murugesan (2010).

Na visão de Brooks, Wang e Sarker (2010), a TI Verde deve ser entendida como uma iniciativa que utiliza a infraestrutura de TI para mudar processos e práticas organizacionais, a fim de melhorar a eficiência energética e reduzir os impactos ambientais causados pelas atividades da TI; além de introduzir modelos de negócios ambientalmente mais saudáveis, favoráveis às organizações e produtos ambientalmente corretos para o mercado. Para Thibodeau (2007), a TI Verde deve ser encarada como uma ferramenta estratégica em uma organização, por sua capacidade de aperfeiçoar, mudar ou recriar processos e negócios.

Yuri (2008) cita alguns exemplos positivos de empresas que implantaram ações baseadas no conceito de TI Verde. Um deles é o do Banco Santander, que desenvolveu um projeto para reduzir gastos, denominado *Blade PC*. O referido projeto substituiu computadores e impressoras antigas por modelos mais eficientes, proporcionando uma economia de 62% no consumo de energia elétrica e evitou a utilização de 400 mil folhas de papel por ano.

O autor também comenta o *case* do Laboratório Fleury que reduziu, no ano de 2006, o consumo de papel em 6,1% e, no ano seguinte, em 6,5%. De acordo com o autor, o Laboratório, também passou a somente contratar serviços de empresas que comprovassem adoção de práticas sustentáveis em seu cotidiano.

De acordo com Lunardi, Simões e Frio (2014), muito embora sejam consideradas como mais comuns as práticas de TI Verde relacionadas às impressões de documentos, muitas outras possibilidades existem, e podem ser empregadas em razão da oportunidade e viabilidade da empresa. Os autores citam que a utilização de ecofontes nas impressões pode ser uma interessante ferramenta de TI Verde. Estas reduzem o consumo de tinta nas impressoras, poluem menos, geram menos resíduos e são mais econômicas, pois aumentam a vida útil do *toner*.

A adoção de práticas de TI Verde pode proporcionar que organizações tirem proveito de suas práticas sustentáveis, também por meio de campanhas publicitárias, exatamente pelo fato de os consumidores preferirem empresas e produtos responsáveis ambientalmente, além de existirem vários benefícios fiscais a empresas que investem em tecnologias sustentáveis.

Portanto, é certo assumir que preocupar-se com ações de sustentabilidade é algo que agrega valor à imagem de qualquer organização, impulsionando vendas, criando vínculos

entre a imagem da organização e seus clientes, ou mesmo sendo um fator decisivo na hora da compra ou contratação de bens e serviços. Isso, também deve ocorrer nas organizações públicas (Gespol, 2010).

Qualquer organização, sendo pública ou privada, possui um destinatário final para quem trabalha, produzindo bens ou serviços. Entretanto, para as organizações privadas esse cliente é tratado como consumidor, enquanto nas públicas, é denominado cidadão. Com relação às organizações públicas, a competitividade não é atributo essencial para sua existência; dessa forma, a TI tem outra finalidade, já que melhora a eficiência organizacional, agiliza rotinas administrativas, elimina grande parte da burocracia e propicia a melhora na prestação dos serviços (Suckow, 2011).

De acordo com Iacobelli, Olson e Mehourt (2010) e Chou e Chou (2012), além de contribuir para a sustentabilidade, a TI Verde pode gerar benefícios específicos às organizações públicas, tais como: redução de gastos e melhoria da imagem institucional. Para Suckow (2011), em relação aos órgãos públicos, as ferramentas de TI Verde melhoram a eficiência organizacional, aperfeiçoando rotinas administrativas, reduzindo a burocracia e objetivando a excelência na prestação de serviços. Portanto, as empresas necessitam agregar valor à sua imagem corporativa como ponto de valorização de seus produtos e serviços; e para que isso ocorra é necessário que elas se preocupem com a mitigação dos impactos ambientais causados por suas atividades.

Para Suckow (2011), no caso das instituições públicas, a impressão de documentos é uma fonte de impacto ambiental significativa. Sem uma política organizacional disciplinada em relação a essas impressões, além de demandar mais gasto de dinheiro público, poderá ocorrer considerável dano ao meio ambiente. Portanto, implementar treinamentos aos funcionários e rotinas padronizadas para produzir impressões sustentáveis, surge como uma questão viável a ser adotada.

## **Metodologia**

### **3.1 Caracterização da pesquisa**

Para a realização desta pesquisa foi utilizado o método da Pesquisa-Ação que, para Thiollent (2005), pode ser considerado como um instrumento de pesquisa científica, concebido e realizado em associação, como ação ou resolução de um problema coletivo, em que os pesquisadores e membros da situação estão envolvidos e interagem, de maneira

cooperativa e participante. Dessa maneira, para ser possível obter dados que pudessem responder à questão que norteia este trabalho, esta pesquisa foi dividida em três fases.

### Fase 1- Diagnóstico do setor em estudo

Esta fase iniciou-se no primeiro dia do mês de julho de 2016 e se estendeu até o último dia do mês de setembro do mesmo ano. Para a realização do diagnóstico, foi planejada uma agenda durante o expediente de trabalho da seção, em que os pesquisadores obtinham os relatórios gerados pela impressora em quatro horários distintos, tal como se observa no Quadro 1.

**Quadro 1.** Horários de coleta dos relatórios de produção da impressora.

Horário	Descrição
09h	Primeiro relatório abrindo a contagem do dia.
12h	Segundo relatório do dia que fechava a contagem matutina.
14h	Terceiro relatório iniciando a contagem do período vespertino.
18h	Quarto relatório do dia que encerrava o expediente administrativo.

Fonte: Dados da pesquisa

Durante essa fase, foi monitorado pelos pesquisadores o consumo de folhas de papel, a quantidade de folhas inutilizadas (impressas de forma incorreta e descartadas), a quantidade de impressões/cópias realizadas fora do expediente de trabalho e o consumo de *toner*. A impressora funcionava mediante sistema de *outsourcing*; ou seja, a manutenção, operação e abastecimento desta era realizada por uma empresa terceirizada.

Para a quantificação das impressões inutilizadas foi colocado ao lado da impressora um recipiente (caixa de papelão com um cartaz em sua parte externa com a frase: “Recipiente para impressões inutilizadas”) para o descarte do material e posterior contabilização mensal. Foram consultados relatórios de geração de impressão/cópias referentes ao mesmo período no ano anterior (2015), com o intuito de se estabelecer um comparativo.

Para a determinação do consumo do *toner*, foi adotado o procedimento de substituí-lo a cada mês (mesmo que este não estivesse finalizado), de maneira que se pudesse verificar a quantidade consumida. Os *toners* utilizados foram armazenados, para ao final da pesquisa serem novamente utilizados.

Foi realizada, também no setor uma análise *SWOT* (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*), que, segundo Ansoff e McDonnell (1984), se trata de uma

ferramenta de gestão que oferece suporte para um planejamento estratégico. Os serviços e rotinas, bem como o comportamento dos colaboradores, foram analisados a fim de fornecer elementos importantes para a realização da pesquisa, evidenciando os pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças das ações administrativas e comportamentais, em relação à produção de impressões e cópias de documentos, conforme relatado em trabalho de Menezes *et al.* (2016). As informações obtidas na Fase 1 foram utilizadas na condução da Fase 2 desta pesquisa; a qual é descrita a seguir.

## **Fase 2 - Capacitação da equipe de colaboradores**

Uma vez conhecidos os problemas referentes às rotinas de impressão/cópia e identificadas as fraquezas, ameaças, pontos fortes e oportunidades por meio da análise SWOT, foi conduzida a capacitação da equipe de colaboradores. Ela foi realizada de forma sistêmica, favorecendo a integração organizacional do setor, de maneira a atingir objetivos compartilhados. Tal ação resultou em uma estratégia em que cada funcionário teve conhecimento de como cooperar com a pesquisa por meio da adoção de ações baseadas no conceito de TI Verde.

Para Chiavenato (2005), a capacitação de colaboradores é um meio de torná-los mais “produtivos, criativos e inovadores”, tornando-os ainda melhores, mais comprometidos e valorizados. Para Rezende (2003), a capacitação tem de ter metas com estipulação de tempo em curto, médio ou longo prazo. Rosas Júnior, Peterossi e Lanchi (2014) comentam que a PMESP tem essa filosofia e a implementa em suas atividades, “por meio de um processo de melhoria contínua e permanente dos serviços prestados, com redução de custos e ganhos de produtividade”.

Além da explanação dos resultados obtidos com o monitoramento do setor, a capacitação dos colaboradores foi realizada de maneira que estes entendessem a importância da adoção de práticas de TI Verde e auxiliassem, por meio de sugestões, na elaboração das ações que foram implantadas. Tais ações são apresentadas no item a seguir e se referem à Fase 3 desta pesquisa.

### Fase 3 - Implantação de ações baseadas no conceito de TI Verde

Na Fase 3, na medida em que as ações foram sendo gradativamente implementadas, houve constante acompanhamento destas, a fim de se alcançar os objetivos propostos pela pesquisa, tal como recomendado por Mello, Turrioni, Xavier e Campos, 2012. As ações de TI Verde foram implementadas em meses diferentes, sem qualquer custo para a corporação, sendo estas baseadas em experiências relatadas por Rossi, Santos, Beli e Fonseca (2011); Lunardi, Frio e Brum (2011) e Lunardi, Simões e Frio (2014). A seguir, são apresentados nos Quadros 2 e 3, a relação das ações e o cronograma de realização destas:

**Quadro 2.** Descrição das ações tomadas no setor em estudo.

Ação	Descrição	Objetivo da ação
A	Consolidação da impressora	Reduzir a quantidade de folhas inutilizadas e produção de impressões/cópias.
B	Programação da impressora em modo econômico	Reduzir o consumo de <i>toner</i> . Aumentar o rendimento do <i>toner</i> .
C	Controle voluntário de produção da impressora	Reduzir a quantidade de folhas inutilizadas e produção de impressões/cópias.

Fonte: Dados da pesquisa

**Quadro 3.** Cronograma de realização das ações.

Ação	Outubro/2016	Novembro/2016	Dezembro/2016	Janeiro/2017
A	X	X	X	X
B	X	X	X	X
C			X	X

Fonte: Dados da pesquisa

A primeira ação, implementada a partir de 1º de outubro de 2016, consistiu na consolidação da impressora; ou seja, a impressora foi retirada da sala do Setor de Correios e Arquivos e posicionada em local distante, obrigando o colaborador a se deslocar a cada impressão/cópia produzida.

Com base nas observações efetuadas na Fase 1, notou-se que a impressora trabalhava somente em configuração de impressão em modo normal, independentemente do documento a ser produzido. Assim, como segunda ação, a impressora foi readequada para trabalhar somente em modo econômico. No entanto, caso houvesse a necessidade de se obter uma resolução melhor, o colaborador deveria reprogramar a impressora para modo normal.

O controle de produção da impressora foi utilizado a fim de se verificar se as ações implantadas estavam surtindo efeito. Assim, foi tomado como procedimento que todo colaborador que produzisse alguma impressão/cópia deveria registrá-la, voluntariamente, em uma planilha localizada ao lado da impressora, na qual deveria constar as seguintes

informações: número de matrícula e assinatura do colaborador, quantidade gerada, modo de impressão, finalidade do documento e data. Ressalta-se que, independentemente de ser anotada ou não, cada folha produzida era contabilizada no relatório gerado pela impressora, não interferindo no resultado da produção mensal.

## Análise e Discussão dos Resultados

### Fase 1 - Diagnóstico do setor em estudos

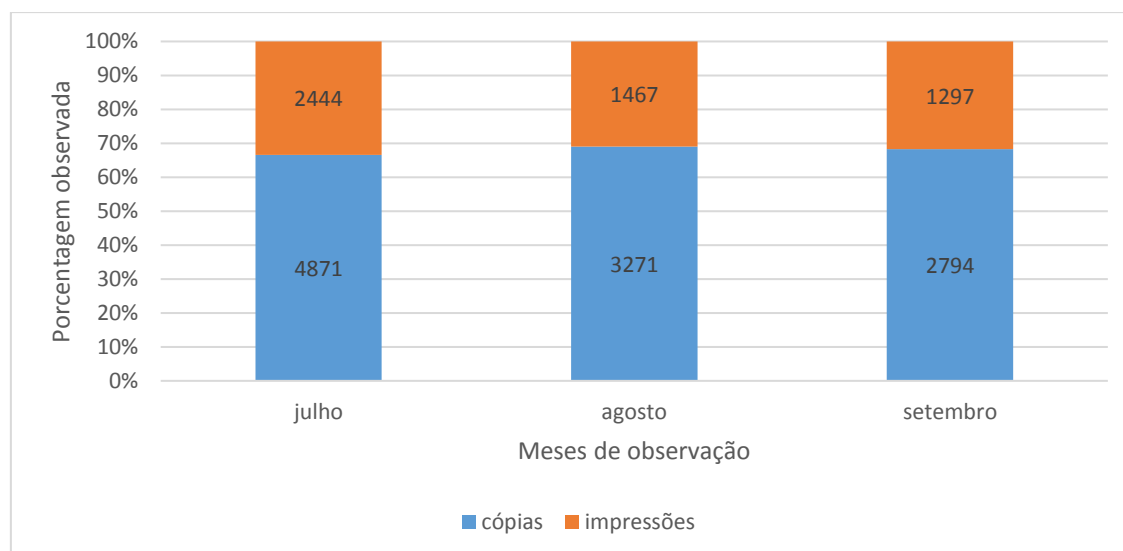
O acompanhamento aconteceu no período de 1º de julho a 30 de setembro de 2016, cujo objetivo consistiu em mensurar as quantidades de insumos de impressão consumidos e realizar análise SWOT, de forma a servirem de base para a posterior capacitação dos colaboradores e implementação das ações no setor. A seguir, são apresentadas as quantidades totais de folhas de papel utilizadas no período em estudo e, comparadas com as do ano anterior no mesmo período.

**Tabela 1.** Quantidade de folhas de papel utilizadas mensalmente.

Mês	Quantidade utilizada (unid.)	Média mensal do período	Mês	Quantidade utilizada (unid.)	Média mensal do período
<b>Julho 2015</b>	7.207		Julho 2016	7.315	
<b>Agosto 2015</b>	6.233	6.179	Agosto 2016	5.188	5.532
<b>Setembro 2015</b>	5.099		Setembro 2016	4.091	

Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 1.** Proporção entre cópias e impressões produzidas entre julho e setembro de 2016.

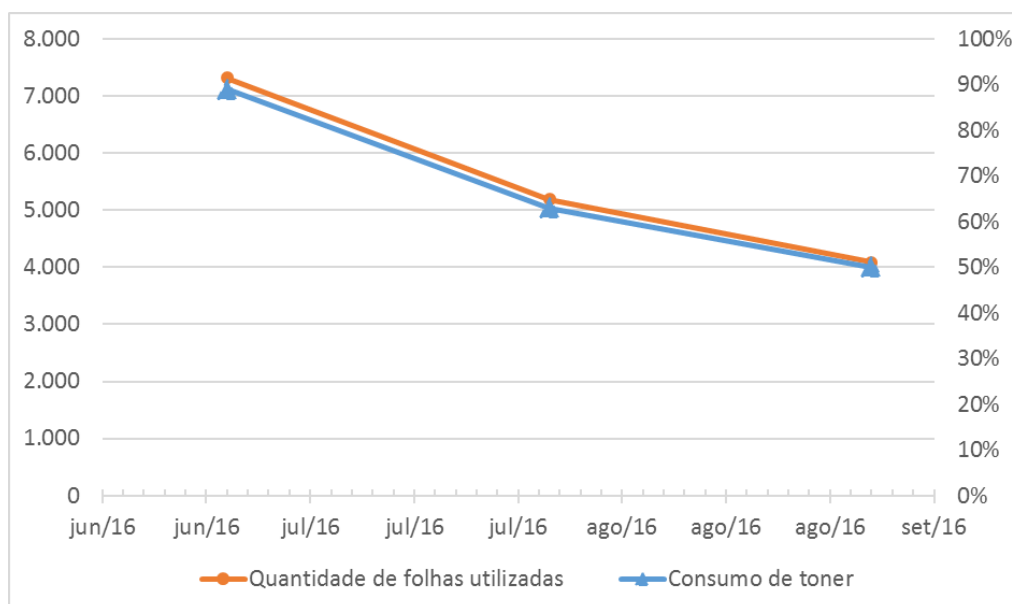


Fonte: Dados da pesquisa

Considerando-se que o Setor de Correios e Arquivos é composto por 14 colaboradores, pode-se observar por meio da Tabela 1 que o consumo médio *per capita* de folhas no período foi de, aproximadamente, 395 unidades/colaborador.mês. Ao se verificar o mesmo período do ano anterior, o consumo *per capita* foi de 441 unidades/colaborador.mês.

Dessa forma, pode-se observar que as quantidades de folhas utilizadas, comparando-se os anos de 2015 e 2016, foram próximas, ou seja, apresentaram uma variação de aproximadamente 10%. Ao se verificar a Figura 1, constata-se que, durante todos os meses de acompanhamento, a quantidade de cópias produzidas foi, em média, cerca de 55% superior àquela de impressões. Na Figura 2, é apresentada a variação do consumo de *toner* versus a quantidade de folhas utilizadas.

**Figura 2.** Variação do consumo de *toner* (em %) e de quantidade, ago.de de impressões/cópias geradas (em unidades).



Fonte: Dados da pesquisa

Por meio da Figura 2, nota-se que o consumo de *toner* entre os meses de julho e setembro de 2016 decresceu de 89 a 50%. No entanto, observa-se que tal redução ocorreu em função do decréscimo de produção de impressões/cópias no mesmo período, e não em relação a qualquer preocupação do setor em economizar esse insumo. Durante o referido período, a impressora operava somente em modo normal, ou seja, os colaboradores não utilizavam modo

econômico, qualquer que fosse o documento produzido. A quantidade de folhas inutilizadas, também foi mensurada, conforme evidenciam os resultados observados na Tabela 2:

**Tabela 2.** Quantidade de folhas inutilizadas.

Mês	Total de folhas utilizadas (unid.)	Quantidade inutilizada (unid.)	% inutilizada
<b>Julho 2016</b>	7.315	60	0,8
<b>Agosto 2016</b>	5.188	32	0,6
<b>Setembro 2016</b>	4.091	21	0,5
<b>Total</b>	16.594	113	0,7

Fonte: Dados da pesquisa.

Constata-se, pela Tabela 2, que a quantidade de folhas inutilizadas foi pequena em relação ao total. A porcentagem inutilizada variou entre 0,5 e 0,8% do total de folhas consumidas. Conforme já comentado, a impressora do Setor de Correios e Arquivos é gerida por uma empresa terceirizada, a qual garante a manutenção e reposição periódica dos insumos consumidos.

O contrato de terceirização dos recursos de impressão (*outsourcing*) entre a PMESP e a referida empresa prevê que esta última seja remunerada em um valor de R\$ 0,03 cada folha (valor que inclui manutenção e reposição de folhas e *toner*). A Tabela 3 evidencia os gastos do setor com insumos de impressão/cópias durante o período de julho a setembro nos anos de 2015 e 2016. Foi mensurada, também a quantidade de folhas utilizadas fora do horário do expediente, sendo os valores apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Gastos com insumos para impressões/cópias.

Mês	Julho 2015	Julho 2016	Agosto 2015	Agosto 2016	Setembro 2015	Setembro 2016	Total 2015	Total 2016
<b>Total</b>	7.207	7.315	6.233	5.188	5.099	4.901	18.539	16.594
<b>Custo*</b>	R\$216,1	R\$219,45	R\$186,99	R\$155,64	R\$152,97	R\$122,73	R\$556,06	R\$497,82

\* custo de R\$0,03/folha

Fonte: Dados da pesquisa

**Tabela 4.** Quantidade folhas para impressão/cópias utilizadas fora do horário de expediente.

Mês	Total de cópias	Total de impressões	Total	Gasto	% em relação ao total gasto*
<b>Julho 2016</b>	1.633	178	1.811	R\$54,33	24,75
<b>Agosto 2016</b>	1.555	170	1.725	R\$51,75	33,25
<b>Setembro 2016</b>	1.428	155	1.583	R\$47,49	38,7

\* custo de R\$0,03/impressão

Fonte: Dados da pesquisa

Por meio da Tabela 3, pode-se observar que os gastos com insumos obtidos para os anos de 2015 e 2016 apresentam-se próximos (com diferença em torno de 10%). Ao

comparar-se as Tabelas 3 e 4, constata-se que os gastos do setor referentes ao consumo de insumos fora do horário de expediente de trabalho variaram entre 24 a 39% do valor total para o ano de 2016. Tal situação indica que uma parte significativa da quantidade de insumos consumidos e dos gastos verificados ocorre em ações realizadas pelos colaboradores, que não necessariamente estão ligadas às rotinas administrativas do setor. O Quadro 4 apresenta o resultado da análise SWOT realizada.

**Quadro 4.** Resultado da análise SWOT.

<b>Forças</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Já há no setor algumas ações isoladas de sustentabilidade.</b></li><li>• <b>Alguns colaboradores já empregam algumas ações de sustentabilidade de impressão.</b></li></ul>
<b>Oportunidades</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conscientizar todos os envolvidos: funcionários, chefe de setor e prestador de serviço da empresa de <i>outsourcing</i> a adotarem ações sustentáveis em seu dia a dia.</li><li>• Aumentar e consolidar as ações de sustentabilidade em impressão existentes no setor de Correio e Arquivo.</li><li>• Oportunidade para melhorar e transformar em rotina algumas ações sustentáveis existentes.</li><li>• Ao apontarem algumas ações que necessitam ser melhoradas nota-se a predisposição dos colaboradores em melhorar as rotinas do setor.</li></ul>
<b>Fraquezas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Não há rotina sustentável consolidada no setor de Correio e Arquivo.</li><li>• A mais simples ação de sustentabilidade em <i>outsourcing</i> de impressão (modo econômico) não é utilizada.</li><li>• Há colaborador que não lança mão de ações sustentáveis.</li><li>• Poucas ações foram apontadas para serem melhoradas pelos colaboradores.</li><li>• Não há controle sobre a produção da impressora.</li><li>• Não há contrapartida sustentável por parte da empresa prestadora do <i>outsourcing</i>.</li><li>• Não há busca por novas formas de sustentabilidade em <i>outsourcing</i>.</li></ul>
<b>Ameaças</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ausência de rotinas sustentáveis fica atrelada à vontade do colaborador.</li><li>• Falta de rotinas informatizadas no setor.</li><li>• Ausência de ações sustentáveis consolidadas nas rotinas do setor.</li><li>• Dificuldade dos colaboradores apontaram alguma ação que pudesse ser melhorada, demonstrando indiferença.</li><li>• Falta de conscientização institucional para a economia e sustentabilidade.</li></ul>

Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com os dados coletados nesta fase e com a análise SWOT realizada, pode-se constatar o significativo consumo de insumos de impressão em relação à quantidade de colaboradores que atuam no setor. No entanto, apesar dos elevados gastos verificados, não há a presença de nenhuma ação de sustentabilidade consolidada no setor, apenas poucas ações pontuais relatadas por alguns colaboradores.

Constatou-se, também que parte significativa dos gastos advém de impressões/cópias realizadas fora do expediente de trabalho, muitas vezes realizadas em função de necessidade

particular do colaborador. A análise SWOT conduzida mostrou, como principal aspecto positivo, a disposição dos colaboradores em cooperar com a implantação de ações que visem à sustentabilidade nas rotinas de produção de documentos do setor. Eles, além de se mostrarem interessados em capacitação, também sugeriram ações que poderiam ser implementadas, no intuito de reduzir os gastos do setor com a geração de impressões/cópias. A seguir, é apresentado o roteiro da capacitação realizada.

## Fase 2 - Capacitação da equipe de colaboradores

A capacitação foi importante para a conscientização dos colaboradores, em relação à necessidade de diminuição dos gastos com insumos e dos impactos ambientais decorrentes das atividades do setor. Ela forneceu informações que possibilitaram os colaboradores a refletir sua postura diante dos desperdícios constatados, bem como os impactos financeiros e ambientais decorrentes. A capacitação buscou tornar os colaboradores mais comprometidos com a causa desta pesquisa, fazendo-os perceber sua importância na utilização da impressora.

Na medida em que os conhecimentos envolvendo sustentabilidade e práticas de TI Verde eram compartilhados pelos pesquisadores com os colaboradores, notou-se maior engajamento destes na mudança de postura em relação às rotinas de impressão. A capacitação consistiu na realização de um curso que foi ministrado na sala de reuniões do Setor de Correios e Arquivos, sendo o conteúdo abordado apresentado no Quadro 5.

**Quadro 5.** Plano do curso de capacitação dos colaboradores.

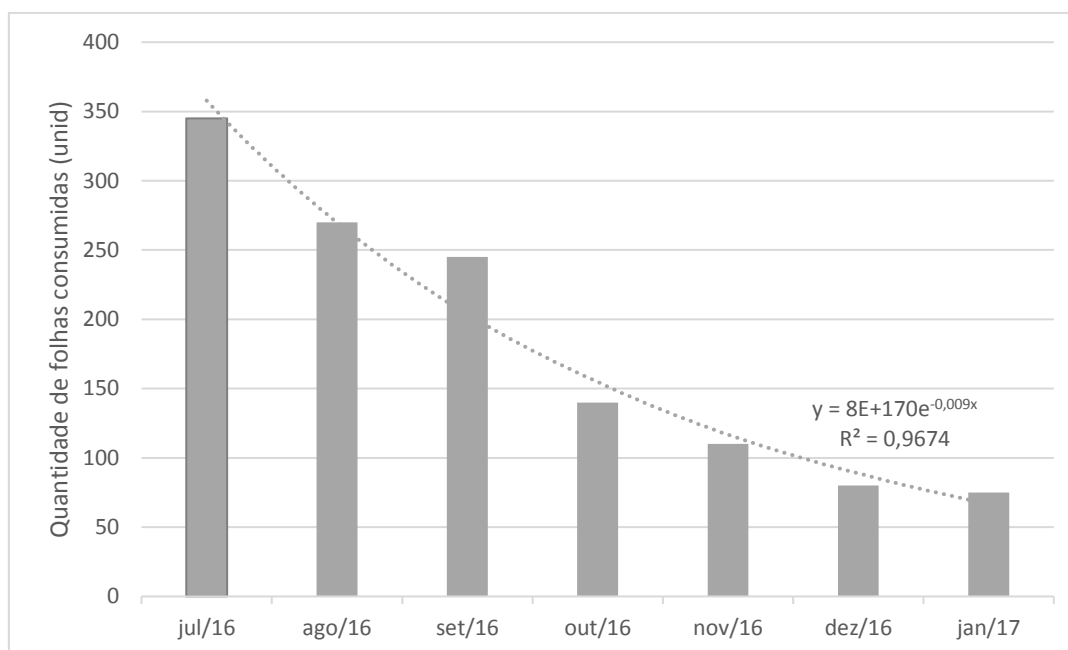
Responsável	Os pesquisadores.
Duração	Quatro horas.
Público-alvo	Colaboradores do Setor de Correios e Arquivos e Chefe do Setor de Correios e Arquivos do DSACG.
Dinâmica	Curso com apresentação de <i>slides</i> e dinâmica de grupo realizado na sala de reunião do Setor de Correios e Arquivos do DSACG.
Temas abordados	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Conceitos gerais de TI Verde e sua importância no contexto das organizações e do Setor de Correios e Arquivos do DSACG.</li><li>2. Apresentação e discussão dos dados colhidos durante a realização da Fase 1.</li><li>3. Treinamento com os colaboradores a respeito dos procedimentos para a conclusão da Fase 3.</li><li>4. Sugestões dos colaboradores para implementação de ações.</li></ol>

Fonte: Dados da pesquisa

### Fase 3 - Implantação de ações baseadas no conceito de TI Verde

A implantação das ações de TI Verde iniciou-se no primeiro dia útil do mês de outubro de 2016, sendo estas acompanhadas pelos pesquisadores até o final do mês de janeiro de 2017. Considerando-se que os meses possuem diferentes quantidades de dias úteis, e que tal fato poderia influenciar nas análises referentes à redução da quantidade de folhas consumidas durante o período em estudo. A Figura 3 evidencia a quantidade de folhas consumidas dividida pelo número de dias úteis trabalhados em cada mês pertencente ao período compreendido entre julho de 2016 e janeiro de 2017.

**Figura 3.** Variação da quantidade de folhas consumidas durante o período em estudo.

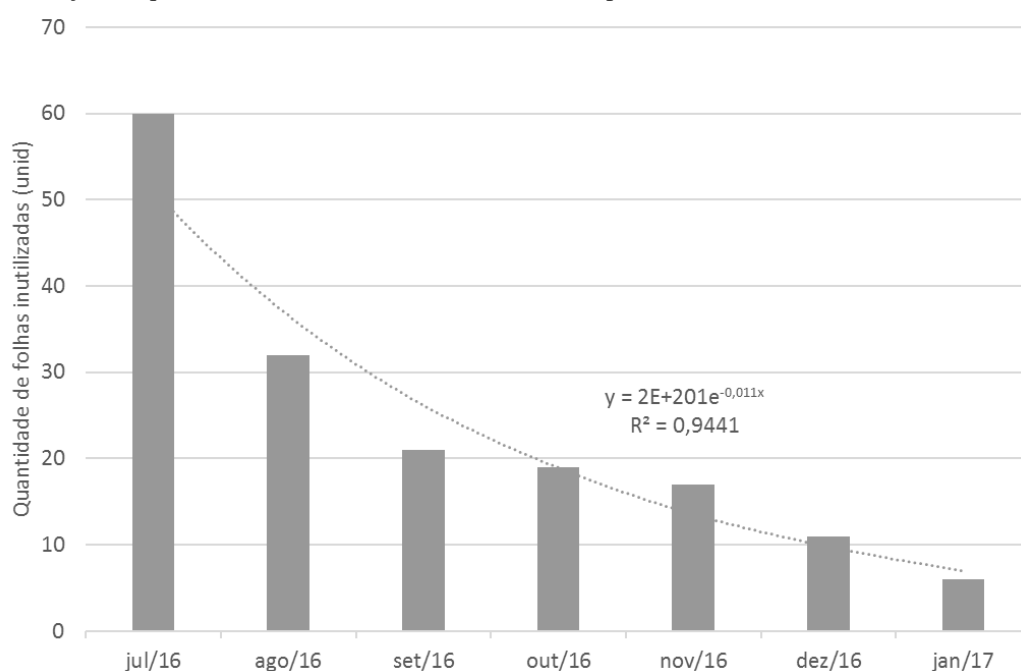


Fonte: Dados da pesquisa.

Observando-se a Figura 3, constata-se a redução no consumo de papel durante o período em estudo. Deve-se destacar a queda significativa ocorrida entre os meses de setembro (finalização da Fase 1) e outubro (início da Fase 3), indicando a influência das ações tomadas. Ao se analisar os resultados dos meses de outubro 2016 a janeiro de 2017, observa-se que a redução no consumo de folhas apresentou uma variação menor, quase estabilizando-se no mês de janeiro; o que indica que, entre as ações tomadas, não houve uma diferença acentuada em relação à redução do consumo de folhas.

De acordo com o gráfico representado na Figura 3, nota-se que a redução de consumo se ajustou a uma curva exponencial ( $R^2 = 0,96$ ). Ao se comparar o consumo de folhas entre os meses de julho de 2016 e janeiro de 2017, constata-se uma variação de, aproximadamente, 78%. Em valores absolutos, ao se considerar a média do consumo dos meses de julho, agosto e setembro de 2016, pode-se verificar que, no período de outubro 2016 a janeiro de 2017, houve a economia de 9.844 folhas, ou seja, uma economia de R\$295,32. Na Figura 4, é apresentada a redução na quantidade de folhas inutilizadas durante o período.

**Figura 4.** Variação da quantidade de folhas inutilizadas durante o período em estudo.



Fonte: Dados da pesquisa

Como visto na Figura 4, pode-se notar a redução na quantidade de folhas inutilizadas após a implantação das ações de TI Verde. No entanto, verifica-se no gráfico que a maior redução ocorreu a partir do mês de dezembro de 2016, ou seja, período de início da implantação da ação de controle voluntário de produção da impressora, em que o colaborador, ao produzir um documento qualquer, deveria preencher uma planilha ao lado da impressora indicando as seguintes informações: número de matrícula e assinatura do colaborador, quantidade produzida, modo de impressão, finalidade do documento e data.

Dessa forma, acredita-se que, com essa ação, o colaborador tenha despertado maior cuidado em relação ao envio do documento para a impressora. A Figura 4, também apresentou redução das folhas inutilizadas se ajustando a uma curva exponencial ( $R^2 = 0,94$ ).

A Tabela 5 apresenta a comparação entre a quantidade de folhas consumidas/dias úteis determinada para o período de outubro a dezembro dos anos de 2015 e 2016 e a Tabela 6 apresenta a variação dos gastos.

**Tabela 5.** Redução na quantidade de folhas comparando-se anos de 2015 e 2016.

Mês	Quantidade de folhas/dias úteis	Mês	Quantidade de folhas/dias úteis	Variação (%)
<b>Outubro 2015</b>	177	Outubro 2016	131	26,3
<b>Novembro 2015</b>	211	Novembro 2016	106	49,6
<b>Dezembro 2015</b>	111	Dezembro 2016	86	22,5

Fonte: Dados da pesquisa

**Tabela 6.** Redução nos gastos com cópia e impressões comparando-se anos de 2015 e 2016.

Mês	Gasto (R\$)*	Mês	Gasto (R\$)*	Variação (%)
<b>Outubro 2015</b>	111,69	Outubro 2016	82,29	26,3
<b>Novembro 2015</b>	126,33	Novembro 2016	63,69	49,6
<b>Dezembro 2015</b>	72,96	Dezembro 2016	56,52	22,5

\* custo de R\$0,03/impressão

Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com a Tabela 5, verifica-se que a implantação das ações causou redução na quantidade de folhas consumidas e, conseqüentemente, nos gastos com impressões/cópias, ao se comparar o período de estudo com o mesmo período no ano de 2015. Constata-se, ao se comparar os meses de novembro de 2015 e 2016, uma variação de 49,5%. De uma forma geral, a variação média na redução do consumo de folhas de papel ficou em 32,8% (desvio padrão = 14,6, coeficiente de variação = 44,6%).

Na Tabela 7, é apresentada a redução do consumo de *toner*. Salienta-se que, antes da implantação das ações de TI Verde, a impressora operava somente em modo de impressão normal. A ação realizada consistiu em ajustar a impressora para, inicialmente, imprimir em modo econômico; caso o colaborador necessitasse de uma resolução melhor, deveria ajustar a impressora em modo normal.

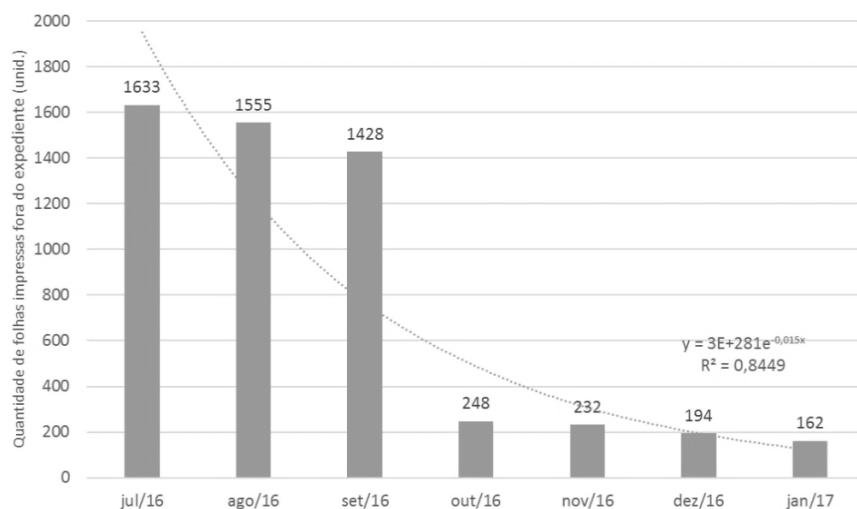
**Tabela 7.** Redução no consumo de *toner*

Mês	Consumo de <i>toner</i>	Capacidade média mensal de impressão do <i>toner</i>	Observação
<b>Julho 2016</b>	89%		Operação somente em modo normal de impressão. Programada inicialmente para modo econômico de impressão.
<b>Agosto 2016</b>	63%	8.219 folhas	
<b>Setembro 2016</b>	50%		
<b>Outubro 2016</b>	31%		
<b>Novembro 2016</b>	30%		
<b>Dezembro 2016</b>	24%	8.971 folhas	
<b>Janeiro 2017</b>	21%		

Fonte: Dados da pesquisa

Constata-se pela Tabela 7 que a modificação da programação da impressora possibilitou a redução do consumo de *toner*. Destaca-se, também que, além da redução do consumo, a ação possibilitaria um rendimento maior deste insumo; ou seja, um aumento médio na capacidade de impressão de 752 folhas mensais, o que resultaria em um total de 3.008 folhas no período (outubro 2016 a janeiro de 2017). A Figura 5 apresenta a redução na produção de impressões/cópias fora do expediente de trabalho.

**Figura 5.** Variação na produção de impressões/cópias fora do expediente.



Fonte: Dados da pesquisa.

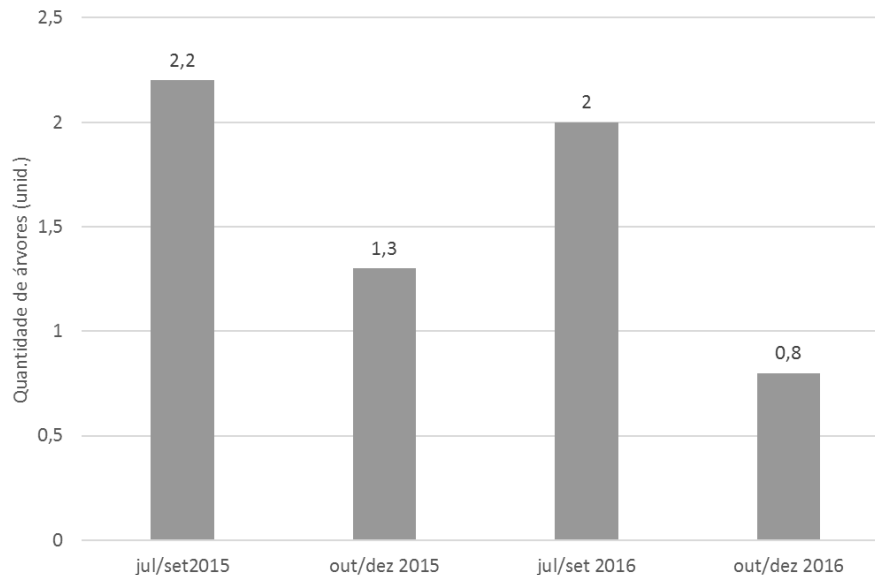
De acordo com a Figura 5, verifica-se a redução na produção de impressões/cópias fora do expediente de trabalho. Ao se comparar os valores obtidos nos meses de setembro e outubro, constata-se uma redução de, aproximadamente, 83%. Destaca-se que tais resultados podem ser correlacionados diretamente à capacitação realizada junto aos colaboradores.

As reduções referentes ao consumo de papel no horário de trabalho, utilização de *toner* e inutilização de folhas, apesar de, também terem sido influenciadas pela conscientização dos colaboradores, estas possuíam ações de TI Verde que se destinavam a reduzi-las (veja Quadro 1). No entanto, a redução da produção de impressões/cópias fora do expediente ocorreu de forma voluntária por parte dos colaboradores, o que indica a influência positiva da capacitação.

Além do aspecto financeiro, referente à redução dos gastos com insumos e social, em relação à conscientização dos colaboradores pela capacitação realizada, é importante avaliar as ações implantadas sob o aspecto ambiental. De acordo com Conservatree (2017), uma árvore produz cerca de 16,5 resmas de papel de 500 folhas cada, ou seja, 8.250 folhas. Dessa

forma, foi possível estimar a quantidade de árvores necessárias para suprir a demanda de papel do setor durante o período em estudo, tal como se observa na Figura 6.

**Figura 6.** Quantidade de árvores necessárias para produção da quantidade de impressões e cópias geradas.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Por meio da Figura 6, pode-se verificar que as ações implantadas possibilitaram, em relação ao consumo de folhas, a redução do impacto ambiental causado pelas atividades do setor. Ao comparar-se os períodos de julho a setembro (2015 e 2016) com o período de outubro a dezembro de 2016, constata-se uma redução média de, aproximadamente, 62% na quantidade necessária de árvores para suprir o consumo de papel decorrente das rotinas do setor.

### Considerações Finais

Esta pesquisa teve por objetivo relatar a implantação de ferramentas baseadas no conceito de TI Verde no setor de correios e arquivos do Departamento de Suporte Administrativo do Comando Geral (DSACG) da Polícia Militar do Estado de São Paulo (PMESP), de forma a reduzir o consumo de insumos de impressão e os impactos ambientais decorrentes desta atividade.

Foi empregada a metodologia da Pesquisa-Ação, em que os pesquisadores e os colaboradores da organização estiveram envolvidos e interagiram de maneira cooperativa e

participante na resolução do problema em estudo. Para cumprir os objetivos desta pesquisa, foi realizado um diagnóstico prévio do setor, identificando seu funcionamento e rotinas. Em seguida, foi realizada capacitação dos colaboradores do setor para conscientizá-los acerca da importância da necessidade ambiental e financeira da redução do consumo de insumos de impressão. A seguir, foram implantadas ações de TI Verde, as quais foram monitoradas e avaliadas. A análise SWOT conduzida possibilitou aos pesquisadores identificar os pontos positivos e negativos do setor em estudo, de forma que esta foi de grande auxílio na escolha da estratégia de capacitação dos colaboradores, bem como na proposição das ações de sustentabilidade implantadas.

A capacitação dos colaboradores foi fundamental para conscientização destes acerca da problemática em relação ao consumo de insumos de impressão e impactos ambientais decorrentes. Dessa forma, esta pesquisa destacou a necessidade da capacitação prévia dos colaboradores antes da implantação de ações de TI Verde, de forma que eles se tornassem sensíveis e aderentes às práticas de sustentabilidade a serem propostas.

Em relação ao consumo de folhas de papel, os resultados obtidos apontaram que as ações implantadas proporcionaram efeitos positivos. A adoção de colocar a impressora em modo econômico, a consolidação da impressora e a rotina de controle voluntário das impressões/cópias, contribuíram para redução significativa do consumo de folhas e *toner*, comparando o período em estudo e o mesmo período no ano de 2015. Tais resultados estão em consonância com resultados já relatados por Kim e Ko (2010); Justen Filho (2010) e Lunardi e Frio (2012).

Outra contribuição das ações implantadas está associada à redução do impacto ambiental causado pelo setor durante o período estudado. Deve-se destacar que a redução no consumo de papel para impressão, também acarreta na redução das massas de CO<sub>2</sub> emitidas durante o processo de fabricação de papel.

A redução do consumo de papel também proporciona a diminuição da necessidade de extração de árvores, as quais são de grande importância para a eliminação de carbono da atmosfera. Segundo Rocha (2014), esse sequestro de carbono aplica-se à preservação das áreas florestais, à recuperação das florestas degradadas e ao estabelecimento de novas plantações florestais, bem como a implantação de novos sistemas agroflorestais.

Diversos outros autores, também ressaltam a redução de impactos ambientais decorrentes de ações de TI Verde nas organizações, entre estes são citados: Murugesan

(2008); Paraíso, Soares e Almeida (2009); Lunardi, Alves e Salles (2014) e Feliciano (2015), entre outros.

Ressalta-se que, caso as ações de TI Verde propostas neste estudo fossem empregadas nas 1.791 unidades policiais do Estado de São Paulo, estas poderiam contribuir para uma economia de recursos significativa, em torno de R\$ 120.000 mensais, bem como na redução dos impactos ambientais relacionados ao processo de cópia e impressão de documentos das unidades.

Portanto, as ações implantadas no setor pesquisado podem ser correlacionadas ao tripé da sustentabilidade (ambiental, social e econômico), tal como preconizado por Elkington (1997). O pilar econômico consiste na redução dos gastos com insumos de impressão/cópia; o social provém da conscientização dos colaboradores por meio da capacitação realizada pelos pesquisadores e o ambiental reflete-se na redução da quantidade de árvores necessárias para produzir as folhas de papel necessárias a suprir as rotinas administrativas do setor e a redução de emissão de gases de efeito estufa.

Como sugestão para estudos futuros recomendam-se novas pesquisas que contemplem quais as possibilidades a serem exploradas para que a PMESP possa se tornar mais sustentável em suas rotinas administrativas, bem como outras entidades públicas, ganhando assim, maior visibilidade e melhorando sua imagem institucional frente à população.

### Referências

- Ansoff, H.I., & McDonnell, E.J. (1984). *Implementing strategic management*. Prentice-Hall.
- Brooks, S., Wang, X., & Sarker, S. (2010). *Unpacking Green IT: a review of the existing literature*. In *AMCIS*.
- Chiavenato, I. (2005). *Administração nos novos tempos*. São Paulo: Elsevier Brasil.
- Chou, D. C., & Chou, A. (2012). Awareness of green IT and its value model. *Computer Standards & Interfaces*, 34, 447-451.
- Conservatree. (2017). *Trees into paper*. (2011). Recuperado em 26 February, 2017 ,de <<http://conservatree.org/learn/EnviroIssues/TreeStats.shtml>>.

Penha, M., Paschoalin Filho, J. A. & Faria, A. C. (2018).

Duarte, Frigeri, Gmach, & Sehnem, S. (2015). Diretrizes de sustentabilidade empresarial nas empresas de TI – Tecnologia da Informação de Chapecó/SC. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 4(1), 77-103.

Dyllick, T., & Hockerts, K. (2002). Beyond the business case for corporate sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 11(2), 130-141.

Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks*. The triple bottom line of 21st century.

Feliciano, A. (2015). A importância da implementação de licitações sustentáveis como medida de política pública na busca do desenvolvimento nacional sustentável. *Revista de Discentes de Ciência Política da UFSCAR*, 3(1), 183-202.

Gespol – Sistema de Gestão da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2010). *Sexta Seção do Estado Maior*. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo.

Iacobelli, L. B., Olson, R. A., & Merhout, J. W. (2010). Green/Sustainable IT/IS: concepts and cases. *Proceedings...* In AMCIS, 16, Lima.

Justen Filho, M. (2010). *Comentários à lei de licitações e contratos administrativos* (14a. ed.). São Paulo: Dialética.

Kim, Y.; Ko, M. (2010). Identifying green IT leaders with financial and environmental performance Indicators. *Proceedings...* In AMCIS 2010.

Lunardi, G. L., Alves, A. P. F., & Salles, A. C. (2012). TI verde e seu impacto na sustentabilidade ambiental. *Anais...* IN: XXXVI Encontro da ANPAD, Rio de Janeiro.

\_\_\_\_\_. (2014). Desenvolvimento de uma escala para avaliar o grau de utilização da tecnologia da informação verde pelas organizações. *Revista de Administração – RAUSP*, 49(3), 591-605.

Lunardi, G. L., Frio, R. S., & Brum, M. D. M. (2011). Tecnologia da informação e sustentabilidade: levantamento das principais práticas verdes aplicadas à área de tecnologia. *Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia*, 4(SPE), 159-172.

- Lunardi, G. L., & Frio, R. S. (2012). Sustentabilidade e tecnologia da informação: um estudo sobre os principais benefícios obtidos por empresas que adotaram a TI Verde. *Anais do XXXI Enegep*, Bento Gonçalves, RS.
- Lunardi, G. L., Simões, R., & Frio, R. S. (2014). *TI verde: uma análise dos principais benefícios e práticas utilizadas pelas organizações*. *REAd - Revista Eletrônica de Administração*, 20 (1), 1-30.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. (2009). *Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P* (5a ed.). Brasília. Recuperado em 20 agosto, 2016, de <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3>.
- Mattos, K. M. da C., & Perales, W. J. S. (2008). Os impactos ambientais causados pelo lixo eletrônico e o uso da logística reversa para minimizar os efeitos causados ao meio ambiente. *Anais...* In Encontro Nacional de Engenharia de Produção Abepro, 28., Rio de Janeiro.
- Melville, N. (2010). IS innovation for environmental sustainability. *MIS Quarterly*, 34(1), 1-21.
- Mello, C. H. P., Turrioni, J. B., Xavier, A. F., & Campos, D. F. (2012). Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução. *Revista Produção*, 22(1), 1-13.
- Menezes, A. G., Lezana, A. G. R., Abreu Ronconi, L. F., Oliveira Menezes, E. C., & Melo, É. N. (2016). A pesquisa-ação como estratégia de avaliação da inovação social: estudo de uma entidade educacional do município de Florianópolis. *Navus-Revista de Gestão e Tecnologia*, 6(2), 93-105.
- Murugesan, S. (2008). *Harnessing green IT: principles and practices*. IEEE Computer Society. Green Computing.
- \_\_\_\_\_. (2010). Making IT Green. *IEEE IT Professional*, 12(2), 4-5.
- Orsato, R. J. (2006). Competitive environmental strategies: when does it pay to be green? *California Management Review*, 48(2), 127-143.

Penha, M., Paschoalin Filho, J. A. & Faria, A. C. (2018).

Ozturk, A., Umit, K., Medeni, I. T., Ucuncu, B., Caylan, M., & Akba, F. (2011). Green ICT (Information and Communication Technologies): a review of academic and practitioner perspectives. *International Journal of eBusiness and eGovernment Studies*, 3(1), 1-16.

Paraíso, M. R. A., Soares, T. O. R., & de Almeida, L. A. (2009). Desafios e práticas para a inserção da tecnologia da informação verde nas empresas baianas: um estudo sob a perspectiva dos profissionais de Tecnologia da Informação. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 3(3), 85-101.

Penna, L. F. R., Dias, T. S., Cunha, D. M., & Oliveira, M. S. P. (2014). Diagnóstico do consumo de papel A4: O caso do Instituto Federal de Minas Gerais – *campus* Governador Valadares – MG. *Anais...* In V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Belo Horizonte/MG.

Rezende, D. A. (2003). Metodologia para projeto de planejamento estratégico de informações alinhado ao planejamento estratégico: a experiência do Senac-PR. *Ciência da Informação*, 32(3), 146-155.

Rocha, M. L. (2014). Método para determinar a neutralização dos gases de efeito estufa com custo mínimo usando árvores nativas do cerrado tocantinense. *Anais...* In XLVI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, Salvador/BA.

Rosas Júnior, J. R., Peterossi, H. G., & Lanchi, C. (2014). Capacitação profissional na Polícia Militar do Estado de São Paulo. *Anais...* In IX Workshop de Pós-graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza.

Rossi, A. B., dos Santos, A. P. C., Beli, D., & Fonseca, E. B. da (2011). Economia de tinta de impressão utilizando um novo sistema de cotas nas unidades da Unicamp. *Revista Ciências do Ambiente On-Line*, 6(2).

Suckow, G. (2011). *Gerência de ativos de TI nas organizações públicas*. Monografia (Especialização em Teleinformática e Redes de Computadores), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Thibodeau, P. (2007). Gartner's top 10 strategic technologies for 2008. *Computerworld*, 9.

Thiollent, M. (2005). *Metodologia da pesquisa-ação* (14a. ed.). São Paulo: Cortez.



Yuri, F. (2008). *Quatro exemplos reais de TI Verde em grandes empresas brasileiras*. *ComputerWorld*. Recuperado em 2 maio, 2016, de <http://computerworld.com.br/gestao/2008/04/16/quatro-exemplos-reais-de-ti-verde-em-grandes-empresas-brasileiras>.

Valente, M. A. L. (2011). *Marco legal das licitações e compras sustentáveis na Administração Pública*. Câmara dos Deputados. Recuperado em 15 março, 2016, de [http://www2.camara.leg.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/areas-da-conle/tema1/2011\\_1723.pdf](http://www2.camara.leg.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/areas-da-conle/tema1/2011_1723.pdf).