



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE CENTRO DE CIÊNCIAS E  
TECNOLOGIA AGROALIMENTAR PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS MESTRADO EM SISTEMAS  
AGROINDUSTRIAIS

**LEONARDO RIBEIRO MENDES**

**UMA ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE  
NOS SISTEMAS DO CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**

POMBAL – PB  
2019

**LEONARDO RIBEIRO MENDES**

**UMA ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE  
NOS SISTEMAS DO CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**

Artigo apresentado ao Programa Pós-Graduação, *stricto sensu* em Sistemas Agroindustriais (PPGSA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) como exigência para a obtenção do título de mestre.

**Orientador:** Prof. D.Sc. Allan Sarmiento Vieira

M538a Mendes, Leonardo Ribeiro.  
Uma análise da aplicação da Tecnologia da Informação Verde nos sistemas do Centro de Ciências Jurídicas e Sociais da Universidade Federal de Campina Grande / Leonardo Ribeiro Mendes. – Pombal, 2020. 30 f. : il. color.

Artigo (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2019.

“Orientação: Prof. Dr. Allan Sarmento Vieira”.

Referências.

1. Tecnologia da Informação. 2. TI Verde. 3. Administração pública. 4. Problemas ambientais. 5. Sustentabilidade. I. Vieira, Allan Sarmento. II. Título.

CDU 004(043)

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECÁRIA AUXILIADORA COSTA (CRB 15/716)



Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar



CAMPUS DE POMBAL

**“UMA ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE NOS SISTEMAS DO CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE”**

Artigo apresentado ao Curso de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal-PB, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Mestre (M. Sc.) em Sistemas Agroindustriais.

Aprovada em 11 / 12 / 2019

**COMISSÃO EXAMINADORA**

**Allan Sarmiento Vieira**  
Orientador

**Patrício Borges Maracajá**  
Examinador Interno

**André Japiassú**  
Examinador Externo

**POMBAL-PB**  
**2019**

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AGROINDUSTRIAIS

RUA: JAIRO VIEIRA FEITOSA, 1770 - CEP.: 58840-000 - POMBAL - PB

SECRETARIA DO PPGSA: 3431-4016 COORDENAÇÃO DO PPGSA: 3431-4069

# UMA ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE NOS SISTEMAS DO CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E SOCIAIS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

Leonardo Ribeiro Mendes<sup>1</sup>

Allan Sarmiento Vieira<sup>2</sup>

## RESUMO

O presente trabalho pretende identificar a relação entre estratégias de sustentabilidade e iniciativas de Tecnologia da Informação Verde e, em particular, os motivos que levaram a sua adoção, as práticas aplicadas e os principais benefícios alcançados a partir de sua implementação no Centro de Ciências Jurídicas e Sociais. O avanço tecnológico, o aumento dos problemas ambientais e as novas exigências do mercado foram fatores que levaram as organizações a discutir a questão ambiental e a se preocupar com estratégias que contribuíssem para minimizar os impactos tecnológicos no meio ambiente. Um conjunto de soluções sustentáveis passou a ser desenvolvido e se tornou conhecido no mercado de tecnologia da informação como soluções verdes. Assim, o objetivo geral da pesquisa consistiu em identificar as principais práticas de TI Verde adotadas pelo Centro de Ciências Jurídicas e Sociais. Para tanto, foi utilizado o método de abordagem dedutivo, o estudo de caso como método de procedimento, a pesquisa bibliográfica e documental e a observação direta como técnica de pesquisa. Percebeu-se que a instituição se preocupa em adotar práticas sustentáveis em sua gestão, que o campus de Sousa/PB da Universidade Federal de Campina Grande, já possui uma política voltada para a TI Verde e que existem muitas possibilidades para o desenvolvimento de novas práticas que certamente contribuirão ainda mais para o desenvolvimento sustentável da organização. Por fim, este estudo demonstrou a importância do tema para os administradores públicos e gerentes do setor de TI, a fim de planejar e implementar práticas de TI Verde em suas organizações, bem como para outros pesquisadores que almejam desenvolver novas pesquisas nesta área de conhecimento.

**Palavras-chave:** TI Verde. Sustentabilidade. Tecnologia da Informação. Administração Pública. Problemas Ambientais.

---

<sup>1</sup> Especialista em Novas Tecnologias Educacionais (FIJ). Graduado em Ciência da Computação (UFCG). E-mail: leonardorm@ufcg.edu.br.

<sup>2</sup> Professor e Doutor em Recursos Naturais (UFCG). Mestre em Engenharia Civil e Ambiental (UFCG). Graduado em Engenharia Civil (UFPB). E-mail: allan.sarmiento@ufcg.edu.br.

## **ABSTRACT**

The present work intends to identify the relationship between sustainability strategies and Green Information Technology initiatives and, in particular, the reasons that led to their adoption, the applied practices and the main benefits achieved from their implementation in the Legal Sciences Center and Social. Technological advancement, increasing environmental problems and new requirements of the market were factors that led organizations to discuss the environmental issue and to be concerned with strategies that would contribute to minimize technological impacts on the environment. A set of sustainable solutions started to be developed and became known in the information technology market as green solutions. Thus, the general objective of the research was to identify the main Green IT practices adopted by the Center for Legal and Social Sciences. For this, the deductive approach method, the case study as a method of procedure, the bibliographic and documentary research and direct observation as a research technique were used. It was noticed that the institution is concerned with adopting sustainable practices in its management, that the Sousa/PB campus of the University Federal de Campina Grande, already has a policy focused on Green IT and that there are many possibilities for the development of new practices that will certainly contribute even more to the sustainable development of the organization. Finally, this study demonstrated the importance of the theme for public administrators and managers in the IT sector, in order to plan and implement IT practices Verde in their organizations, as well as for other researchers who aim to develop new research in this area of knowledge.

**Keywords:** Green IT. Sustainability. Information Technology. Public administration. Environmental problems.

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas o surgimento de questões relacionadas aos problemas ambientais tem influenciado pesquisas e contribuído para mudanças no comportamento das organizações, que tem adotado a responsabilidade social como um dos princípios norteadores de sua atuação frente ao esgotamento dos recursos naturais (DAO; LANGELLA; CARBO, 2011). A preocupação com o desenvolvimento sustentável atingiu os mais variados setores da economia, o que tem levado os governantes, a sociedade civil e as próprias organizações a proporem diferentes medidas para a preservação do planeta e, conseqüentemente, para a sobrevivência das futuras gerações.

As transformações tecnológicas estimuladas pelo avanço do sistema capitalista de produção tiveram papel determinante no desenvolvimento de uma sociedade consumerista de bens supérfluos, resultando em um comportamento social marcado por desperdícios, consumismo exagerado de recursos e omissão dos efeitos causados ao meio ambiente (SALLES; ALVES; DOLCI; LUNARDI, 2013).

Em um mundo cada vez mais globalizado tornou-se imprescindível à utilização da tecnologia de informação aplicada aos negócios, o que tem contribuído para o seu desenvolvimento e expansão em diferentes áreas. Por outro lado, essa rápida expansão é responsável por uma parte significativa dos problemas ambientais enfrentados pela sociedade atual (MURUSEGAN, 2010). Problemas que envolvem o consumo elevado de papel, de energia elétrica, a emissão de gases, o descarte do lixo eletrônico, e a grande quantidade de insumos não renováveis utilizados na produção de computadores e periféricos (OZTURK; UMIT; MEDENI; UCUNCU; CAYLAN; AKBA; MEDENI, 2011).

Frente a essa problemática, uma nova postura socioambiental tem sido adotada pelas empresas e organizações como forma de garantir sua permanência no mercado e aumentar a competitividade de seus produtos e serviços diante de um público cada vez mais consciente e exigente quanto a questões ambientais (COLWELL; JOSHI, 2013). Essa nova postura é marcada pela adoção de estratégias sustentáveis, redefinição de processos e utilização de tecnologias verdes a fim de minimizar o impacto ambiental, reduzir o consumo de energia e a geração de resíduos (D'SOUZA *et al.*, 2006).

Na área de tecnologia da informação (TI), esse movimento de ecoconsciência direcionado principalmente pelos negócios passou a ser chamado de TI verde (MOLLA, 2009) e se constituiu em uma das principais preocupações dos gerentes de tecnologia, sendo apontada, desde 2008, como uma das principais tendências da área (THIBODEAU, 2007). Empresas de tecnologia criaram este conceito com a finalidade de adequar seus produtos as políticas de sustentabilidade e redução de custos das organizações, gerando benefícios tanto para o meio ambiente quanto para as empresas.

Apesar dos benefícios elencados e de uma maior preocupação com a sustentabilidade, a TI verde constitui uma área de pesquisa relativamente nova, ainda pouco explorada na literatura acadêmica (BROOKS; WANG; SARKER, 2010). Embora o movimento verde tenha se tornado bastante evidente nos últimos anos e conquistado o respeito e o apoio da mídia, das organizações e das empresas, percebe-se uma falta de interesse por uma parcela significativa da comunidade acadêmica de TI, o que pode ser comprovado pelo número reduzido de pesquisas publicadas na área (BROOKS; WANG; SARKER, 2010).

Dessa maneira, pesquisar as principais práticas de sustentabilidade aplicadas à área de TI e identificar os principais benefícios advindos da sua implementação nas organizações, pode contribuir para uma melhor compreensão sobre o tema e também pode auxiliar a realização de novos estudos e pesquisas por parte da comunidade acadêmica. Logo, a presente pesquisa tem por objetivo analisar a adoção da TI verde no Centro de Ciências Jurídicas e Sociais (CCJS) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), avaliando os diferentes motivos que levaram a sua adoção, as principais práticas aplicadas na área de TI e os benefícios alcançados pela instituição.

Além desta introdução, apresenta-se, na seção 2, o referencial teórico da pesquisa, tratando sobre tecnologia da informação, desenvolvimento sustentável, tecnologia da informação verde, as principais práticas verdes aplicadas à área de TI e impacto ambiental e benefícios da TI Verde nas organizações. Na seção 3, descrevem-se as etapas metodológicas da pesquisa. Na seção 4, são apresentados os resultados da pesquisa. Na seção 5, são discutidos os resultados e, na seção 6, estão às considerações finais.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Tecnologia da Informação (TI)

A Tecnologia da Informação, ou simplesmente TI, pode ser definida segundo Turban, Rainer e Potter, como:

[...] a coleção de recursos de informação da organização, seus usuários e a gerência que os supervisiona inclui a infraestrutura da TI e todos os outros sistemas de informação em uma organização. [...] a infraestrutura da tecnologia de informação refere-se às instalações físicas, componentes de TI, serviços de TI e gerência que fornecem suporte à organização inteira. [...] os componentes da TI são o hardware de computador, software e tecnologias de comunicações que são usados pelo pessoal da TI para produzir serviços da TI. [...]. Os serviços de tecnologia incluem gerenciamento de segurança. As infraestruturas da TI incluem esses serviços, além de sua integração, operação, documentação, manutenção e gerenciamento (TURBAN; RAINER; POTTER, 2005, p. 40).

Nesse contexto, a Tecnologia da Informação pode ser compreendida como a relação existente entre os recursos computacionais de uma organização, seus usuários e a gerência que os supervisiona. Os recursos computacionais abrangem todos os sistemas de informação e toda a infraestrutura de TI presentes na organização.

De acordo com Beal, Tecnologia da Informação pode ser definida como:

A expressão tecnologia da informação (TI) serve para referenciar a solução ou conjunto de soluções sistematizadas baseadas no uso de métodos, recursos de informática, de comunicação e de multimídia que visam resolver problemas relativos à geração, armazenamento, veiculação, processamento e reprodução de dados e a subsidiar processos que convertem dados em informação (BEAL, 2004, p. 17).

A partir destes conceitos, é possível perceber que a tecnologia da informação é um conjunto de soluções providas por recursos de computação que visam a produção, o processamento, o armazenamento, a transmissão, o acesso, a segurança e o uso das informações.

## 2.2 Desenvolvimento Sustentável

A questão da sustentabilidade assumiu na atualidade um papel central na reflexão sobre as dimensões do desenvolvimento e das alternativas que se configuram. O desenvolvimento científico e tecnológico das últimas décadas contribuiu para o agravamento dos problemas ambientais do planeta ao estimular o crescimento econômico desvinculado da preservação ambiental, o que ocasionou uma série de impactos ambientais, como o desequilíbrio dos ecossistemas, o aumento da poluição das águas, do ar e do solo, o esgotamento de recursos naturais não renováveis, o aumento do desmatamento e a extinção de muitas espécies animais (SLAPER; HALL, 2011; VANCHON; KLASSEN, 2006).

A ação do movimento ecológico, sobretudo a partir da década de 1970, trouxe à tona a crítica ao modelo de desenvolvimento industrial, as preocupações quanto a um futuro socialmente justo para a humanidade e uma maior conscientização quanto a dimensão ambiental da realidade. Esse movimento despertou a sociedade civil organizada, que passou a pressionar os agentes políticos e econômicos no sentido da incorporação da questão ambiental aos programas de governo nacionais, ao sistema político-partidário, às estruturas produtivas e à agenda dos organismos internacionais (LIMA, 1997).

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, também conhecida como Conferência de Estocolmo, promovida em 1972, na Suécia, é um marco histórico-político de uma série de iniciativas e eventos nacionais e internacionais que passam a dar um novo tratamento aos temas ambientais (LIMA, 1997).

Em 1973, o conceito de eco desenvolvimento foi utilizado pela primeira vez para caracterizar uma concepção alternativa de desenvolvimento. O pesquisador Ignacy Sachs foi um dos principais responsáveis pela formulação dos princípios básicos desse novo modelo de desenvolvimento. Esses princípios podem ser compendiados como: a) a satisfação das necessidades básicas da população; b) a solidariedade com as gerações futuras; c) a participação da população envolvida; d) a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral; e) a elaboração de um sistema social que garanta emprego, segurança social e respeito a outras culturas, e f) programas de educação (BRÜSEKE, 1996).

A partir da Conferência das Nações Unidas, sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), o desenvolvimento sustentável passou a ter uma maior ênfase na política ambiental. A Organização das Nações Unidas, através do relatório Nosso Futuro Comum (Our Common Future), publicado em 1987, pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, definiu desenvolvimento sustentável como aquele que “satisfaz as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas necessidades” (WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT [WCED], 1987, p. 43).

Tinoco (2004) divide essa definição em dois conceitos importantes: o de “necessidades, sobretudo as necessidades essenciais dos pobres do mundo, que devem receber a máxima prioridade”; e “a noção das limitações que o estágio da tecnologia e da organização social impõe ao meio ambiente, impedindo-o de atender as necessidades presentes e futuras”.

Além de reforçar as relações existentes entre economia, tecnologia, sociedade e política, este conceito também chama a atenção para a necessidade de se adotar uma nova postura ética em relação à preservação do meio ambiente, caracterizada pelo desafio de uma responsabilidade tanto entre as futuras gerações quanto pela sociedade atual.

No entanto, se faz necessário destacar que o desenvolvimento sustentável não se refere especificamente a um problema limitado de adequação ambiental dentro de um processo social, mas a uma estratégia ou um modelo múltiplo para a sociedade, que tenha compromisso tanto com o desenvolvimento econômico quanto com a questão ecológica (JACOBI, 2003). Num sentido mais amplo, a noção de desenvolvimento sustentável requer mudanças nas relações entre sociedade e meio ambiente, ou seja, uma verdadeira transformação no modelo de desenvolvimento econômico e social estabelecido pela sociedade.

Assim, o desenvolvimento sustentável pode ser compreendido como um processo, no qual, têm-se de um lado, as limitações mais relevantes, que estão relacionadas com a exploração dos recursos naturais, a orientação do modelo de desenvolvimento tecnológico e o marco institucional (JACOBI, 2003). Por outro lado, o crescimento deve evidenciar os aspectos qualitativos, especialmente os relacionados com a equidade, o uso de recursos naturais e a geração de resíduos e

contaminantes. Ao mesmo tempo, a ênfase no desenvolvimento deve fixar-se na superação dos déficits sociais, nas necessidades básicas e na alteração de padrões de consumo, de maneira a assegurar e se possível aumentar os recursos básicos, principalmente os agrícolas, minerais, energéticos, bióticos, ar e água (JACOBI, 2003).

A ideia de sustentabilidade implica a prevalência da premissa de que é preciso definir limites às possibilidades de crescimento e colocar em prática um conjunto de iniciativas na qual considere a existência de interlocutores e participantes sociais relevantes e ativos por meio da educação ambiental e de um processo de diálogo informado que permita a participação social, de maneira a despertar a ideia de corresponsabilidade e constituir valores éticos alinhados a questão ecológica (JACOBI, 2003). Significa também que uma política de desenvolvimento para uma sociedade sustentável não pode ignorar os aspectos culturais, políticos e ecológicos, sob o risco de apenas manter um padrão predatório de desenvolvimento (JACOBI, 2003).

Muitos são os obstáculos que impedem o avanço para uma sociedade sustentável, na medida em que existe uma restrita consciência na sociedade a respeito das implicações do atual modelo de desenvolvimento. Dentre as causas básicas que provocam atividades ecologicamente predatórias a maior parte delas pode ser atribuída às instituições sociais, aos sistemas de informação e comunicação e aos valores adotados pela sociedade (JACOBI, 2003).

Diante dessa perspectiva, existe um verdadeiro desafio para que os sistemas de informação e as instituições sociais se tornem facilitadores de um processo que reforce os argumentos para a construção de uma sociedade sustentável. Para tanto, é preciso que se criem todas as condições para facilitar o processo, suprimindo dados, desenvolvendo e disseminando indicadores e tornando transparentes os procedimentos por meio de práticas centradas na educação ambiental que garantam os meios de criar novos estilos de vida e promova uma consciência ética que questione o atual modelo de desenvolvimento marcado pelo caráter predatório e pelo reforço das desigualdades socioambientais.

A noção de sustentabilidade implica, portanto, uma inter-relação necessária de justiça social, qualidade de vida, equilíbrio ambiental e a ruptura com o atual padrão de desenvolvimento (JACOBI, 1997).

### **2.3 Tecnologia da Informação Verde (TI Verde)**

O avanço tecnológico, o aumento dos problemas ambientais e as novas exigências do mercado foram fatores que levaram as empresas a discutir a questão ambiental e se preocupar com estratégias que contribuíssem para minimizar os impactos tecnológicos no meio ambiente. Um conjunto de soluções sustentáveis passou a ser desenvolvido e se tornou conhecido no mercado de tecnologia da informação como soluções verdes, ou ainda TI Verde.

Nesse contexto, a expressão TI Verde tem sido cada vez mais utilizada na literatura de tecnologia da informação para se referir à área da computação preocupada com a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável.

A TI Verde é um tema que vem ganhando grande destaque em todo o mundo devido à importância para os negócios, sociedade e futuro do planeta. Esse conceito busca minimizar o desperdício e melhorar a eficiência dos processos relacionados às Tecnologias da Informação e Comunicação (Cavalcanti, 2012, p. 1)

Conforme destaca Lunardi, Frio e Brum (2011), a TI Verde ainda é um movimento recente, por isso, ainda não apresenta um conceito inteiramente definido, tão pouco representa um conjunto predeterminado de práticas aceitas e aplicadas por todas as organizações. Nesse sentido, de acordo com Murugesan, a TI Verde pode ser considerada como:

O estudo e a prática de projetar, produzir, utilizar e descartar computadores, servidores e subsistemas associados – tais como monitores, impressoras, dispositivos de armazenamento e sistemas de rede e comunicação – de forma eficiente e eficaz, com o mínimo ou nenhum impacto ao meio ambiente (MURUGESAN, 2008, p. 25).

Além disso, a TI Verde está preocupada com a produção de equipamentos de TI eficientemente energéticos, com a depreciação e o descarte responsável dos equipamentos, com a utilização de materiais recicláveis a fim de poder reaproveitá-los no futuro, com o custo total de propriedade, que inclui o custo de descarte e de reciclagem (SCHMIDT; EREK; KOLBE; ZARNEKOW, 2010).

Ao adotar uma visão sociotécnica, Brooks, Wang e Sarker (2010) dividiram a TI Verde em duas categorias: iniciativas que usam a infraestrutura de TI para alterar processos e práticas organizacionais a fim de melhorar a eficiência energética e reduzir os impactos ambientais; e a introdução de produtos e serviços de TI ambientalmente saudáveis. Assim, a TI Verde pode introduzir não apenas aspectos ambientais e estratégias favoráveis nas organizações, mas também produtos ambientalmente corretos para o mercado (MOLLA, 2009).

De acordo com Bose e Xin (2012), vários estudos demonstram que a área de TI tem sido fundamental para enfrentar os problemas ambientais, mas para alcançar os resultados esperados é necessário o envolvimento de toda a organização. Afirmam também que o impacto negativo da TI no meio ambiente pode ser mitigado por meio de tecnologias e mudanças comportamentais. Quanto a esse primeiro aspecto, os autores recomendam que as organizações se concentrem em melhorar a infraestrutura de TI, a fim de tornar o ambiente mais amigável.

Ainda sobre esse aspecto, Bose e Xin (2012) afirmam que escolhas adequadas e conscientes de produtos e serviços de TI e outras atividades da organização, visando maior eficiência energética e melhor uso dos recursos envolvidos no uso e desenvolvimento da infraestrutura de TI, contribuiriam para reduzir o impacto ambiental.

Quanto à questão das mudanças comportamentais, estas por sua vez, poderiam ser alcançadas a partir de ações que incentivem a prática de atitudes ambientalmente responsáveis e por meio da aplicação de políticas organizacionais e iniciativas alinhadas com a estratégia de TI “verde” adotadas pela organização. O apoio dos administradores da organização é um fator imprescindível para a mudança comportamental, já que são eles que definem a política e as normas que norteiam a organização (DICK; BURNS, 2011).

Despertar a consciência ambiental de colaboradores e administradores de maneira que todos compreendam os benefícios e as vantagens de ações em prol do meio ambiente é essencial para criar processos e práticas mais sustentáveis nas organizações (MELVILLE, 2010). Pesquisas na área de administração apontam para a importância de se desenvolver uma cultura organizacional comprometida com o desenvolvimento sustentável e que apoiem o desenvolvimento de novos projetos nessa área (JENKIN; WEBSTER; MCSHANE, 2011).

## **2.4 Práticas Verdes na área de Tecnologia da Informação**

A adoção da TI Verde pelas organizações está intimamente ligada à importância que a preservação ambiental assumiu nos últimos anos. A pressão exercida pelos consumidores e pelos meios de comunicação obrigou as empresas a se adequarem as exigências ambientais, o que fortaleceu ainda mais o movimento verde e possibilitou o desenvolvimento de novos produtos e o surgimento de novas práticas sustentáveis.

Para se adequar a essa nova realidade, as organizações comprometidas com o desenvolvimento sustentável e com a TI Verde passaram a incluir exigências ambientais na política de aquisição de equipamentos (sistema de resfriamento mais eficiente, materiais menos poluentes, materiais reciclados, com menor consumo de energia, etc.), no uso de datacenters, computadores e impressoras (por meio de configurações mais eficientes, digitalização de processos, remanufatura de toners e cartuchos, diminuição do uso de papel e adoção do papel reciclado, impressão frente-e-verso, virtualização, entre outros) e no descarte de materiais e equipamentos (LUNARDI, 2011).

Em pesquisa realizada por Lunardi (2011), foram identificadas 37(trinta e sete) diferentes práticas de TI Verde adotadas pelas organizações, sendo estas classificadas em sete categorias gerais: práticas de conscientização, datacenter verde, descarte e reciclagem, fontes alternativas de energia, hardware, software e impressão. Embora algumas dessas práticas seja de difícil implementação (devido aos elevados custos de investimento), a maioria delas pode ser adotada sem comprometer a saúde financeira das organizações, exigindo apenas o esforço e a vontade dos colaboradores, juntamente com o apoio da alta administração (LUNARDI, 2011).

É importante destacar também, que muitas empresas estão migrando para o modelo de computação em nuvem. De acordo com Richter (2012), a computação em nuvem mostra-se um “meio eficaz de TI Verde e prática sustentável para adaptação das corporações frente às necessidades de preservação ambiental e dos recursos disponíveis”.

A expectativa de muitos pesquisadores é que em breve as iniciativas de TI Verde evoluirão de projetos específicos e pontuais, e se tornarão parte central do núcleo de negócios das empresas. Diante dessa perspectiva, dois desafios se impõem à gestão de TI: os gerentes da área de TI serão requisitados para identificar e implantar estratégias que minimizem o consumo de energia, os poluentes, os materiais, a ineficiência e o desperdício relacionado à TI; e ainda terão de fornecer soluções que permitam às empresas mensurar, monitorar, reportar e reduzir o impacto ambiental de suas operações (DEDRICK, 2010).

## **2.5 Impacto Ambiental e Benefícios da TI Verde nas organizações**

Embora as organizações estejam motivadas a definir estratégias e implementar práticas de TI verde nos seus negócios, o êxito dessas transformações é um fator que vem sendo avaliado pelo impacto ambiental que essas atividades provocam no meio ambiente (JENKIN, 2011). Apesar da dificuldade em definir um método, a avaliação do impacto ambiental tem sido apontado como o melhor parâmetro para analisar o desempenho ambiental da empresa (ILINITCH; SODERSTROM; THOMAS, 1998).

Mesmo reconhecendo a sua importância, uma parcela significativa da literatura dessa área é conceitual e o significado do termo impacto ambiental é tratado de forma ambígua. Um dos casos presentes na literatura é o que sugere a redução e a compreensão dos impactos ambientais da organização ou que ressalta a importância da mesma em atingir um baixo impacto ambiental, sem explicar o que se entende por impacto ambiental (RAMUS; STEGER, 2000).

Pesquisas empíricas realizadas nessa área geralmente se concentram em examinar as questões ambientais a partir de resultados mais tangíveis da organização, verificando, por exemplo, quais regulamentos, normas e políticas ambientais foram elaborados, quais práticas foram adotadas, quais relatórios de sustentabilidade foram produzidos (JENKIN, 2011). Apesar disso, até o momento ainda não existe consenso sobre como mensurar com precisão os impactos ambientais, o que justifica o fato de boa parte das pesquisas serem conceituais (MANNING, 2007).

Quanto aos benefícios da adoção da TI Verde pelas organizações, os diversos autores têm elencado as vantagens ambientais e financeiras como as

principais (BROOKS, 2010). As vantagens ambientais estão associadas aos objetivos de ecoequidade, e as vantagens financeiras, associadas aos objetivos de ecoeficiência. Assim, além de reduzir o consumo de energia e minimizar a emissão de poluentes, a TI Verde contribui para reduzir os custos operacionais e aumentar a competitividade entre as empresas.

Na visão de Gray e Bebbington (2000), a ecoequidade se refere à igualdade de direitos entre as gerações atuais e futuras aos recursos ambientais. É um conceito que tem como base a responsabilidade social pelas futuras gerações, ao procurar preservar os recursos naturais atualmente existentes, a fim de que estes continuem disponíveis no futuro. Para atender aos objetivos da ecoequidade é importante que sejam elaboradas normas sociais e corporativas de caráter coletivo, a fim de que se possa mitigar os impactos ambientais e reduzir o consumo excessivo de recursos naturais.

Por sua vez, a ecoeficiência refere-se à entrega de produtos e serviços com preços competitivos que satisfazem as necessidades humanas e trazem qualidade de vida, ao mesmo tempo em que reduzem os impactos ecológicos e a quantidade de recursos utilizados no ciclo de vida de produtos e serviços (DESIMONE; POPOFF, 1997). A redução de custos motiva os fornecedores a buscarem a produção ecoeficiente, alinhando-a com os objetivos corporativos. Assim, a ecoeficiência é uma pressão econômica, onde as empresas buscarão esse objetivo para aumentar os seus lucros e os consumidores para reduzir os seus gastos.

A otimização do uso da TI, além de favorecer o meio ambiente, contribui para a redução dos custos organizacionais, fato que estimula ainda mais a competitividade e o desenvolvimento de novos produtos e serviços sustentáveis. Nesse contexto, é importante que as organizações busquem continuamente a adoção de novas abordagens, informações e conhecimentos referentes ao uso de equipamentos e serviços na área de tecnologia da informação (MINES, 2008) sob o risco de aumentar seus custos de produção, e assim, prejudicar o resultado financeiro da organização (KIM e KO, 2010). Além disso, outros benefícios podem estimular o uso eficiente da TI, como a redução de taxas e impostos para as empresas que contribuem para o meio ambiente investindo em tecnologias sustentáveis (WATSON, 2010).

### **3 METODOLOGIA**

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, de caráter exploratório-descritivo, sendo desenvolvido a partir de um estudo de caso realizado na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), mais especificamente, no Centro de Ciências Jurídicas e Sociais (CCJS). A escolha da instituição se deu pelo método da acessibilidade e os dados foram coletados durante o período de outubro a novembro de 2019.

O levantamento dos dados desenvolveu-se, inicialmente, a partir da pesquisa em documentos institucionais, datados a partir de janeiro de 2017, e prosseguiu com a coleta de informações no site institucional, em sites de fabricantes de equipamentos de TI e em alguns sites governamentais, como é o caso do portal de compras do Governo Federal, onde foi possível extrair informações detalhadas sobre as licitações realizadas pela instituição.

No site institucional, as informações foram coletadas a partir do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e no portal do Sistema Eletrônico de Informações (SEI). No portal de compras do Governo Federal consultou-se as licitações de tecnologia da informação do Centro de Ciências Jurídicas e Sociais, realizadas a partir do ano de 2017.

Além da pesquisa bibliográfica e da pesquisa documental, este trabalho também fez uso da observação direta, técnica que permitiu identificar outras práticas de TI Verde que foram adotadas pela instituição, sendo realizada a partir de visitas aos diversos setores administrativos, secretarias, coordenações de curso, biblioteca, laboratório de informática e sala do núcleo de tecnologia da informação do Centro de Ciências Jurídicas e Sociais.

Para tratamento e análise dos dados, utilizou-se a técnica de análise de conteúdo, o que permitiu classificar os dados em diferentes categorias, sendo estas identificadas através de procedimentos interpretativos. A fase de pré-análise se caracterizou pela organização do material com o objetivo de torná-lo operacional, sistematizando as ideias iniciais. A segunda fase consistiu na exploração do material, com a classificação e definição das categorias de acordo com as três dimensões da sustentabilidade. E, por fim, a terceira fase configurou-se pela condensação e análise das informações, culminando nas interpretações inferenciais.

## 4 RESULTADOS

No âmbito da Universidade Federal de Campina Grande, foi possível identificar documentos que trazem objetivos, metas, orientações e diretrizes à promoção de práticas sustentáveis, como é o caso do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), que tem aplicação em todos os Centros da instituição.

O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) encontra-se publicado no site da Universidade Federal de Campina Grande, sendo aprovado em 09 de outubro de 2014, e tendo sua vigência iniciada a partir de 07 de abril de 2015. Em linhas gerais, o PDI é o documento que traça o planejamento e estabelece as diretrizes, objetivos e metas a serem alcançadas pela instituição em um determinado período.

Na introdução do PDI, identificou-se, o compromisso com a sustentabilidade ambiental e com a responsabilidade social, ao tornar expresso que “o planejamento nas instituições públicas é necessidade advinda, fundamentalmente, do compromisso com a transparência no uso racional dos recursos públicos e igual compromisso com as demandas sociais, com a qualidade do serviço prestado e com a efetividade desses serviços para o cidadão” (PDI/UFCG, 2014, p. 12).

Posteriormente, ao tratar sobre aspectos relacionados a políticas de gestão, o PDI apresenta como estratégia específica o “Plano de Sustentabilidade: promover práticas sustentáveis na gestão e nas aquisições de bens e contratações de serviços da UFCG”. É importante destacar o papel central que a sustentabilidade ambiental assume na política de gestão da universidade, ao torná-la elemento fundamental no processo de decisão, principalmente quando esta envolve a aquisição de produtos e serviços.

Nesse sentido, o PDI elenca como principais ações a serem implementadas no plano de sustentabilidade: a substituição de aquisição de alguns bens por contratos de serviços; a realização de compras compartilhadas com as Unidades Gestoras e com outras instituições federais de ensino superior; planejar as aquisições substituindo ao máximo os itens convencionais por itens sustentáveis; implantar na Pró-Reitoria um sistema de racionalização do uso de recursos públicos; evoluir, de forma gradativa, o sistema de acompanhamento de pedidos para um sistema online, com eliminação do uso de processo físico; e excluir os formulários impressos e disponibilizá-los na página da Pró-Reitoria de Administração (PRA).

Ao realizar a análise de cada ação proposta no plano de sustentabilidade, foi possível identificar sua relação com algumas práticas de TI Verde. É o caso, por exemplo, da adoção de um sistema online para acompanhamento de pedidos, medida esta que envolve diretamente a área de tecnologia da informação, ao fazer uso de um sistema online, o que vai permitir reduzir os gastos com papel, impressão e tornar a informação mais acessível aos gestores.

Outra medida nesse sentido foi a proposta de adoção de um sistema de racionalização do uso de recursos públicos, no âmbito da Pró-Reitoria, iniciativa que visa identificar e reduzir o impacto ambiental das atividades administrativas, a partir da utilização de um sistema de informação.

A substituição de formulários impressos por formulários digitais também foi uma iniciativa interessante no sentido de diminuir o uso de papel, o número de impressões e economizar recursos. É importante destacar que a digitalização de informações é uma das práticas de TI Verde que mais tem ganhado relevância na administração pública ao longo dos últimos anos.

A adoção da política de compras compartilhadas contribuiu para reduzir o número de processos, os gastos com papel, o número de impressões, as despesas com energia, e em muitos casos, o custo financeiro para aquisição dos produtos. Além disso, o processo de compras compartilhadas colaborou para tornar mais racional o uso dos recursos públicos, ao exigir de cada gestor um planejamento de acordo com a realidade financeira de cada Centro.

A contratação de serviços em detrimento da aquisição de bens, dependendo das especificidades e das condições contratuais, tende a ser uma prática vantajosa para a administração pública, tendo em vista a economia financeira proporcionada pela redução dos custos operacionais e dos gastos com manutenção.

No caso específico da UFCG, um dos contratos celebrados pela administração foi o de locação de máquinas copiadoras. Do ponto de vista ambiental, as principais vantagens provenientes desse contrato foram: a diminuição do número de impressoras, a remanufatura de tonners e o descarte correto do lixo eletrônico.

No que tange a responsabilidade social, o PDI estabeleceu como estratégia específica o “Plano UFCG Sustentável”, e definiu como principais ações: a realização de campanhas periódicas sobre a conscientização ambiental na UFCG e o

planejamento de adaptações e reformas da infraestrutura para um manejo sustentável do ambiente.

Além de todo esse conjunto de estratégias e ações previstas no PDI, a Universidade Federal de Campina Grande iniciou no dia 03 de setembro de 2015 o projeto voltado à implementação do Sistema Eletrônico de Informações – SEI, software que se propõe a gerenciar toda a documentação administrativa em ambiente virtual.

Com a implantação do Sistema Eletrônico de Informações (SEI), a UFCG conseguiu automatizar os processos administrativos, reduziu o uso do papel, e aperfeiçoou as rotinas de trabalho, o que favoreceu o trabalho colaborativo e reduziu os gastos da instituição.

O projeto já envolveu mais de 40 órgãos federais, estaduais e municipais e a estimativa é que a economia de pessoal, equipamentos e papel gire em torno de R\$ 1 bilhão, já no primeiro ano de implantação. Só no Ministério das Comunicações (Minicom), o Processo Eletrônico Nacional proporcionou uma economia de mais de R\$ 500 mil reais nos gastos com aluguel de impressoras e impressão, no ano de 2014. Já a duração média de tramitação de processos no órgão passou de 199 (cento e noventa e nove) para 25 (vinte e cinco) dias.

No que tange as práticas de TI Verde adotadas pelo Centro de Ciências Jurídicas e Sociais (CCJS), além das ações elencadas anteriormente, a pesquisa conseguiu identificar uma série de outras medidas que são implementadas a nível local. As principais estão elencadas na Tabela 1 a seguir.

**Tabela 1 – Principais práticas de TI Verde adotadas no CCJS**

<b>Práticas de TI Verde</b>
<b>Licitações sustentáveis na área de TI</b>
<b>Digitalização de processos e documentos</b>
<b>Armazenamento de dados por meio de cloud computing</b>
<b>Impressão frente-e-verso</b>
<b>Conserto e reutilização de equipamentos</b>
<b>Recarga e remanufatura de cartuchos e tonners</b>
<b>Uso de impressoras multifuncionais</b>
<b>Configuração de economia de energia em boa parte dos computadores</b>
<b>Utilização de monitores com tecnologias LCD e LED</b>
<b>Uso racional de ar-condicionado para resfriamento dos servidores de rede, switches e central telefônica</b>
<b>Compartilhamento de impressoras e scanners</b>

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2019.

Em relação às licitações na área de TI, o Centro de Ciências Jurídicas e Sociais adotou como prática verde a inserção de cláusulas sustentáveis em seus editais, mais especificamente, as que tornam obrigatório a comprovação de eficiência energética e de não utilização de metais poluentes na composição dos produtos a serem fornecidos ao Centro.

A digitalização de processos e documentos é uma prática que vem sendo desenvolvida na instituição desde a implantação do processo eletrônico pelo Tribunal de Justiça da Paraíba. Com a adoção do sistema SEI, essa medida passou a ser adotada por todos os setores da instituição, o que contribuiu para reduzir o número de impressões e o uso de papel.

O armazenamento de dados e informações tem se dado de diferentes formas, sendo a mais convencional a que utiliza dispositivos físicos, como por exemplo, o disco rígido do computador, no qual o servidor desenvolve suas atividades. Além do disco rígido, identificou-se também o uso de HD externo, *pendrive*, disco óptico digital (DVD) e *compact disc* (CD), como meio de armazenamento físico. Embora a quase totalidade das informações sejam armazenadas em meio físico, outra parte, bastante reduzida e com informações gerais, tem sido armazenada em meio virtual, através da tecnologia de *cloud computing*. O *DropBox* e o Google Drive foram identificados como os serviços de *cloud computing* mais utilizados pela instituição.

O uso de impressão frente-e-verso é uma prática de TI Verde que tem proporcionado importantes benefícios para a instituição e para o meio ambiente. Institucionalmente, há significativa economia de recursos, proveniente da redução do consumo de papel. Do ponto de vista ambiental, mais árvores estão sendo preservadas.

A recarga e a remanufatura de cartuchos e *tonners* é uma política adotada pelo Núcleo de Tecnologia da Informação do Centro, e tem como objetivo reduzir os custos elevados com a aquisição de cartuchos originais, diminuir a quantidade de resíduos sólidos descartados pela instituição e minimizar a quantidade de plásticos e metais despejados no meio ambiente.

Em relação a impressoras, o Centro de Ciências Jurídicas e Sociais dispõe de impressoras a laser, jato de tinta e matricial, além de um contrato de locação e impressão. Apesar destes diferentes tipos, a instituição tem priorizado a aquisição e

locação de impressoras multifuncionais, já que estas combinam a função de scanner, impressora, fax e copiadora em um único equipamento, ocupando menos espaço, economizando mais energia e exigindo menos material para fabricação.

A configuração do gerenciamento de energia é uma medida que tem contribuído significativamente para reduzir o consumo e o desperdício de energia elétrica quando do uso do computador. Por meio de alterações nessas configurações, é possível diminuir o brilho da tela, configurar o tempo para o computador entrar em modo de espera ou entrar em modo de hibernação quando não houver atividade.

Todos os monitores dos computadores são fabricados com tecnologia LCD ou LED, um padrão adotado pela área de TI, tendo em vista que essas tecnologias desperdiçam menos energia e utilizam uma quantidade menor de materiais poluentes.

O uso racional de ar-condicionado pôde ser observado em alguns setores administrativos, mas principalmente, na sala do NTI, onde estão localizados os servidores de rede, switches e a central telefônica do campus. A fim de economizar energia, o NTI adota uma política de balanceamento e revezamento no uso dos aparelhos de ar-condicionado, o que assegura o resfriamento correto e o funcionamento adequado dos equipamentos de TI.

O compartilhamento de impressoras e scanners é uma prática verde que tem sido adotada pelos setores administrativos, secretarias e coordenações de curso. Por meio desta prática, foi possível economizar uma quantidade significativa de recursos materiais e ambientais, tendo em vista a redução da quantidade de impressoras e scanners em cada setor.

## **5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Após a apresentação do caso analisado, discutem-se os resultados com base nas seguintes observações. A primeira destaca a importância dos dispositivos legais e normativos para a adoção de práticas verdes pelas organizações; a segunda destaca a eficácia dos dispositivos legais para o alcance de metas e objetivos da sustentabilidade ambiental; a terceira conclui que as práticas de algumas dimensões possuem maior influência no processo de tomada de decisão do que de outras; e a quarta ressalta a necessidade de mudanças na cultura organizacional para que as

práticas e os projetos de TI Verde se tornem parte central do núcleo de atividades da instituição.

Ao se analisar as práticas verdes adotadas pela instituição, tornou-se evidente a importância que os dispositivos legais e normativos assumem no processo de tomada de decisão.

A edição de leis e normas ambientais no âmbito da Administração Pública tornou obrigatória a observância destas regulamentações tanto por parte dos gestores públicos quanto por parte dos servidores, fornecedores e usuários dos serviços. Um exemplo identificado na pesquisa, e que está relacionado à área de TI, é a obrigação legal de inserção de cláusulas sustentáveis nos editais de licitação para aquisição de equipamentos de informática.

Por meio desse dispositivo legal, a administração pública assume a obrigação de adquirir um produto que atenda as exigências ambientais expressas no edital da licitação, por outro lado, os fornecedores assumem o dever de fabricar e fornecer produtos sustentáveis de acordo com os requisitos expressos no edital. Assim, a lei alcança seu duplo objetivo, que é promover a sustentabilidade e o desenvolvimento econômico de maneira conjunta.

Ao analisar as ações propostas no Plano de Desenvolvimento Institucional foi possível perceber a influência que os normativos institucionais exercem na adoção e no desenvolvimento de práticas sustentáveis na área de TI. De maneira análoga às leis, os normativos e regulamentos disciplinam o comportamento organizacional, o que favorece o processo de mudanças e transformações necessárias ao alcance das metas e objetivos sustentáveis.

Isso pode ser observado, por exemplo, em algumas ações definidas no PDI, como é o caso “da realização de compras compartilhadas com as Unidades Gestoras e com outras instituições federais de ensino superior”. Ao definir esta ação em seu planejamento institucional, todos os campi da instituição passaram a observar este dispositivo e tiveram que modificar os seus processos e procedimentos a fim de melhor se ajustar.

Os resultados também evidenciam que a instituição adotou práticas verdes que se enquadram em cada uma das três dimensões da sustentabilidade. No entanto, a dimensão social possui maior influência na tomada de decisão do que as outras duas dimensões. Isso porque o Estado moderno se tornou responsável constitucionalmente

pela proteção e defesa do meio ambiente, pela preservação dos recursos naturais, pela promoção da educação ambiental, pela criação de espaços de proteção ambiental e pela execução do planejamento ambiental. Assim, a participação das instituições públicas no processo de Responsabilidade Socioambiental (RSA) se tornou elemento indispensável para a promoção de políticas públicas e interlocução com a sociedade civil.

As dimensões ambiental e econômica apesar de assumirem posição secundária no processo de tomada de decisão, ainda assim, possuem grande relevância na definição das metas e ações a serem desenvolvidas no plano de desenvolvimento institucional. Esse fato se justifica pela economia de recursos públicos proporcionada pela adoção de algumas práticas de TI Verde que se enquadram na dimensão econômica e pelo impacto positivo na imagem da instituição, perante a sociedade civil, a partir da adoção de medidas relacionadas à dimensão ambiental.

Ao analisar a cultura organizacional da instituição, a pesquisa identificou que um dos principais desafios a serem enfrentados para tornar a instituição mais alinhada as práticas ambientais, consiste na transformação cultural dos seus colaboradores. Embora seja um processo lento e gradativo, tais mudanças são necessárias, tendo em vista os benefícios ambientais, econômicos e sociais que poderão advir com estas modificações. Nesse contexto, torna-se fundamental intensificar o apoio da alta administração a fim de que haja um maior apoio e incentivo a promoção de campanhas educativas, de forma a assegurar a participação de todos os colaboradores da instituição.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Por meio deste estudo de caso, realizado no Centro de Ciências Jurídicas e Sociais, buscou-se identificar a relação entre estratégias de sustentabilidade e iniciativas de TI Verde e, em particular, os motivos que levaram a sua adoção, as práticas aplicadas e os principais benefícios alcançados a partir de sua implementação.

Sobre o Centro de Ciências Jurídicas e Sociais, foi possível observar que a instituição se preocupa em adotar práticas sustentáveis em sua gestão, que o campus já possui uma política voltada para a TI Verde e que existem muitas possibilidades

para o desenvolvimento de novas práticas que certamente contribuirão ainda mais para o desenvolvimento sustentável da organização.

Os resultados analisados demonstram que as principais ações de TI Verde que foram desenvolvidas na instituição se enquadram em cada uma das três dimensões da sustentabilidade. No entanto, uma nova dimensão deve ser considerada, a normativa. A questão normativa assume papel central na tomada de decisão, podendo ser considerada como um dos principais fatores que influenciam a adoção de práticas verdes.

A responsabilidade socioambiental tornou-se um dos principais compromissos assumidos pela instituição, com alguns de seus objetivos e metas incluídos no Plano de Desenvolvimento Institucional. A implementação de determinadas práticas de TI Verde contribuiu significativamente para reduzir o uso de papel, economizar energia, minimizar a utilização de equipamentos fabricados com materiais poluentes, diminuir a quantidade de impressões, otimizar o uso de impressoras, reduzir a compra de cartuchos e tonners, entre outros benefícios. Do ponto de vista financeiro, a principal vantagem foi a economia de recursos públicos, advinda da redução dos gastos com papel, energia e impressões.

Em relação as contribuições desta pesquisa, o estudo fornece importantes evidências empíricas, explicações e implicações-teóricas, a partir das especificidades do caso analisado, servindo de base para o desenvolvimento de novos estudos sobre o tema, tanto em instituições públicas quanto privadas. Institucionalmente, será mais um instrumento de colaboração para o desenvolvimento e aprofundamento das políticas ambientais, de maneira a incentivar o surgimento de novos projetos e ações na área de TI Verde.

Como trabalhos futuros, menciona-se a possibilidade de implementação de um sistema de informação que simule a economia de recursos, a partir de estatísticas de consumo de energia, papel e impressões. Outra possibilidade seria a criação de uma resolução institucional a fim de regulamentar as principais práticas relacionadas a questão ambiental. Seria possível também realizar um trabalho de conscientização ambiental, de âmbito geral, dentro da instituição, com o objetivo de envolver docentes, discentes e técnico-administrativos, por meio de palestras, congressos, projetos de extensão, e pesquisas sobre o tema.

Como principal limitação deste estudo, aponta-se o número reduzido de campus universitário pesquisado. Certamente, os outros campus da instituição adotam uma quantidade e diversidade de práticas diferentes, influenciados pelo nível de consciência ambiental dos gestores de TI e da alta administração, não sendo, portanto, elencados nesta pesquisa. Assim, para realizar um diagnóstico envolvendo toda a universidade, faz-se necessário realizar novas pesquisas abrangendo todos os campi da instituição. Todavia, acredita-se que este estudo traga contribuições para os administradores públicos e gerentes do setor de TI, a fim de planejar e implementar práticas de TI Verde em suas organizações, bem como para outros pesquisadores que almejam desenvolver novas pesquisas sobre esse tema.

## REFERÊNCIAS

BEAL, A. **Gestão Estratégica da Informação**: Como Transformar a Informação e a Tecnologia da Informação em Fatores de Crescimento e de Alto Desempenho nas Organizações. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2004. p.70.

BOSE, R.; XIN, R. Green IT adoption: A process management approach. **International Journal of Accounting and Information Management**, 20(1), 63-77, 2012. doi:10.1108/18347641211201081

BRASIL. Ministério da Economia. **Consulta Resultado de Licitação**. Disponível em: <http://comprasnet.gov.br/aceso.asp?url=/livre/Resultado/conreelit00.asp>. Acesso em: 02 nov. 2019.

BROOKS, S.; WANG, X.; SARKER, S. **Unpacking Green IT**: A Review of the Existing Literature. AMCIS Proceedings, 2010.

BRÜSEKE, F. J. **Desestruturação e Desenvolvimento**. In: Incertezas de Sustentabilidade na Globalização. VIOLA, E; FERREIRA, L. C. (orgs.) Campinas, Unicamp, 1996.

CAVALCANTE, V. M.R. M.; ARAÚJO, B. D. de L.; WALLY, J. **TI Verde**: Estudo Conceitual e Análise das Iniciativas de TI Verde nas empresas de Fortaleza. XII CONNEPI, 2012. Disponível em: <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/3689/967>. Acesso em: 16 de out. 2019.

COLWELL, S. R.; JOSHI, A. W. Corporate ecological responsiveness: antecedent effects of institutional pressure and top management commitment and their impact on organizational performance. **Business Strategy and the Environment**, 22(2), 73-91, 2013. doi: 10.1002/bse.732

DAO, V., LANGELLA, I.; CARBO, J. From green to sustainability: Information technology and an integrated sustainability framework. **Journal of Strategic Information Systems**, 20(1), 63-79, 2011. doi:10.1016/j. jsis.2011.01.002

DEDRICK, J. Green IS: Concepts and issues for information systems research. **Communications of the Association for Information Systems**, 27(1), 173-184, 2010.

DESIMONE, I. D.; POPOFF, F. **Eco-efficiency**: the business link to sustainable development. Londres, Cambridge: Massachusetts Institute of Technology (MIT), 1997.

DICK, G., & BURNS, M. **Green IT in small business**: an exploratory study. Proceedings of the Southern Association for Information Systems Conference, Atlanta, USA, March 2011.

D'SOUZA, C. *et al.* **Green products and corporate strategy: an empirical investigation**. Society and Business Review, v. 1, n. 2, 2006, p. 144-157.

GRAY, R.H., BEBBINGTON, K.J. (2000). "Environmental accounting, managerialism and sustainability: Is the planet safe in the hands of business and accounting"? **Advances in Environmental Accounting and Management**, Vol.1, 2000. pp.144.

ILINITCH, A.; SODERSTROM, N.; THOMAS, T. Measuring corporate environmental performance. **Journal of Accounting and Public Policy**, 17(4), 383-408, 1998. DOI: 10.1016/S0278-4254(98)10012-1.

JACOBI, P. **Meio ambiente urbano e sustentabilidade**: alguns elementos para a reflexão. *In*: CAVALCANTI, C. (org.). Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas. São Paulo: Cortez, 1997. p.384-390.

JACOBI, P. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cad. Pesqui.** [online], n.118, pp.189-206, 2003. ISSN 0100-1574. doi.org/10.1590/S0100-15742003000100008.

JENKIN, T.; WEBSTER, J.; MCSHANE, L. **An agenda for 'green' information technology and systems research**. Information and Organization, 21(1), 17-40, 2011.

KIM, Y. S.; KO, M. (2010). **Identifying Green IT leaders with financial and environmental performance indicators**. Proceedings of the Americas Conference on Information Systems (AMCIS), Lima, Peru, 2010.

LIMA, G. F. da Costa. **O debate da sustentabilidade na sociedade insustentável**. Política e Trabalho 13 - Setembro / 1997 - pp. 201-222.

LUNARDI, G. L.; FRIIO, R. S.; BRUM, M. de M. Tecnologia da informação e sustentabilidade: levantamento das principais práticas verdes aplicadas à área de tecnologia. **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia**, v. 4, n. SPE, p. 159– 172, 2011.

MANNING, C. **Facilitating and enabling global change:** towards a model of knowledge-based paradigm shift. Proceedings of the Australasian Conference on Information Systems, Toowoomba, Australia, 18, 2007.

MELVILLE, N. **IS** innovation for environmental sustainability. **MIS Quarterly**, 34(1), 1-21, 2010.

MINES, C. The dawn of green IT services. A market overview of sustainability consulting for IT organizations. **Forrester Research Report**, June 2008.

MOLLA, A. **Organizational Motivations for Green IT: Exploring Green IT Matrix and Motivation Models.** PACIS 2009, Proceedings, 2009.

MURUGESAN, S. Harnessing green IT: principles and practices. **IT Professional**, 10(1), 24-33, 2008. DOI: 10.1109/MITP.2008.10

MURUGESAN, S. Making IT green. **IEEE IT Professional**, 12(2), 4-5, 2010.

ORSATO, R. J. Competitive environmental strategies: when does it pay to be green? **California Management Review**, 48(2), 127-143, 2006. doi: 10.2307/41166341

OZTURK, A.; UMIT, K.; MEDENI, I. T.; UCUNCU, B.; CAYLAN, M.; AKBA, F.; MEDENI, T. D. Green ICT (Information and Communication Technologies): a review of academic and practitioner perspectives. **International Journal of eBusiness and eGovernment Studies**, 3(1), 1-16, 2011.

RAMUS, C.; STEGER, U. The roles of supervisory support behaviors and environmental policy in employee "ecoinitiatives" at leading-edge European companies. **Academy of Management Journal**, 43(4), 605-626, 2000. DOI: 10.2307/1556357

REZENDE, Denis Alcides; ABREU, Aline França de. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação nas empresas.** 2. ed. – São Paulo: Atlas, 2001.

SALLES, A.; ALVES, A. P. F.; DOLCI, D.; LUNARDI, G. **Adoção de práticas de TI Verde nas organizações:** um estudo baseado em minicase. Anais do Encontro de Administração da Informação (Enadi), Bento Gonçalves, RS, Brasil, 2013.

SCHMIDT, N.; EREK, K.; KOLBE, L.; ZARNEKOW, R. **Predictors of green IT adoption: implications from an empirical investigation.** *Proceedings of the Americas Conference on Information Systems*, Lima, Peru, 16, August), 2010.

SLAPER, T.; HALL, T. **The triple bottom line: what is it and how does it work?** *The Indiana Business Review*, 86(1), 4-8, 2011.

THIBODEAU, P. **Gartner's Top 10 Strategic Technologies for 2008.** Computerworld, 2007.

TINOCO, J. E. P; KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade e Gestão Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2004.

TURBAN, Efraim. RAINER, R. Kelly. POTTER, Richard E. **Introdução a Sistemas de Informação**. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. – 2ª Reimpressão.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. **Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI – 2014-2019**. Disponível em: [http://www.ufcg.edu.br/administracao/documentosOficiais/PDI%20da%20UF CG\\_outubro%20de%202014.pdf](http://www.ufcg.edu.br/administracao/documentosOficiais/PDI%20da%20UF CG_outubro%20de%202014.pdf). Acesso em: 04 nov. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. **O que muda com o SEI**. Disponível em: [https://www.sei.ufcg.edu.br/?page\\_id=567](https://www.sei.ufcg.edu.br/?page_id=567). Acesso em: 12 nov. 2019.

VANCHON, S., & KLASSEN, R. D. Green project partnership in the supply chain: the case of the package printing industry. **Journal of Cleaner Production**, 14(6/7), 661-671, 2006. doi: 10.1016/j.jclepro.2005.07.014

WATSON, R., BOUDREAU, M., & CHEN, A. Information systems and environmentally sustainable development: energy informatics and new directions for the IS community. **MIS Quarterly**, 34(1), 23-38, 2010.

WCED. World Commission on Environment and Development. **Our common future**. London: Oxford University Press, 1987.



**ANEXO I – PROPOSTA DE RESOLUÇÃO AMBIENTAL A SER APROVADA PELA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**

**POLÍTICA AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**

**CAPÍTULO I  
DAS DISPOSIÇÕES INICIAIS**

**Art. 1º** Instituir a Política Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, com a definição, implantação e a integração de princípios, objetivos, instrumentos, valores e práticas ambientais que enfatize a preservação, a conservação e a sustentabilidade ambiental a serem observados nos segmentos administrativos, do ensino, da pesquisa e da extensão.

**Parágrafo único.** Os princípios e valores resultantes da política ambiental da UFCG devem ser observados em todos os espaços sob sua responsabilidade e gestão, e norteia as relações que venham a se estabelecer com as instituições públicas e privadas.

## **CAPÍTULO II DOS PRINCÍPIOS**

**Art. 2º** A Política Ambiental da UFCG tem por princípios:

- I – desenvolvimento sustentável;
- II – prevenção;
- III – precaução;
- IV – integração;
- V – transversalidade;
- VI – interação;
- VII – transparência no acesso à informação.

## **CAPÍTULO III DOS OBJETIVOS**

**Art. 3º** A Política Ambiental da UFCG visa, em conformidade com a legislação ambiental e com os princípios estabelecidos anteriormente, alcançar os seguintes objetivos:

- I – promover a gestão ambiental em todos os campi da UFCG, incorporando-a no planejamento institucional;
- II – adotar medidas visando a conservação dos ecossistemas e da biodiversidade nas áreas de vegetação natural de cada campus;
- III – estimular ações multidisciplinares e desenvolver tecnologias socioambientais orientadas para o uso sustentável dos recursos ambientais;

IV – estimular a inclusão das temáticas ambientais nas ações de extensão e nos conteúdos transversais dos currículos de graduação e de pós-graduação;

V – prover destinação adequada aos efluentes sanitários, resíduos líquidos e sólidos das unidades acadêmicas e administrativas;

VI – promover a educação ambiental, desenvolvendo uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas relações, incorporando a ética ambiental em todas as suas atividades;

VII – internalizar as questões ambientais em todas as atividades acadêmicas e administrativas.

#### **CAPÍTULO IV DOS INSTRUMENTOS DA POLÍTICA AMBIENTAL**

**Art. 4º** São instrumentos da Política Ambiental os planos, os programas, os projetos e os serviços relativos a:

I – educação ambiental;

II – proteção da fauna e da flora;

III – compras sustentáveis;

IV – consumo consciente;

V – eficiência energética;

VI – gestão das águas;

VII – gestão dos resíduos;

VIII – edificações sustentáveis;

IX – criação ou absorção de tecnologias inovadoras, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;

X – monitoramento e controle da qualidade do ar;

XI – gestão de riscos e impactos ambientais;

XII – estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;

XIII – expedição de Selo ou de Certificação de Sustentabilidade.

**Parágrafo único.** Os itens relacionados no *caput* deste artigo podem ser complementados por outros que se mostrarem necessários.

#### **CAPÍTULO V DO CONSELHO GESTOR E SUAS COMPETENCIAS**

**Art. 5º.** O Conselho Gestor de Política Ambiental (CGPA) será constituído pela Reitoria da UFCG, possui natureza avaliativa, consultiva e deliberativa com vistas à consolidação e ao fortalecimento da Política Ambiental da UFCG, com a seguinte composição:

I – o(a) Diretor(a) de Meio Ambiente;

- II – 01(um) representante docente de cada centro acadêmico, com seu respectivo suplente, preferencialmente com atuação na área ambiental;
- III - 01(um) representante das unidades acadêmicas, com seu respectivo suplente, preferencialmente com atuação na área ambiental;
- IV – 01(um) representante técnico-administrativo de cada centro acadêmico, com seu respectivo suplente, preferencialmente com atuação na área ambiental;
- V - 01(um) representante discente de cada centro acadêmico, com seu respectivo suplente, indicado pelo diretório central dos estudantes (DCE);
- VI – 01(um) representante de órgão ambiental estadual ou federal.

**Art. 6º** Compete ao Conselho Gestor de Política Ambiental (CGPA):

- I – discutir e aprovar diretrizes e normativas, projetos e programas de gestão e educativos;
- II – discutir, propor e planejar o Sistema de Gestão Ambiental (SGA);
- III – propor atividades de capacitação de servidores para atuação como Agentes de Gestão Ambiental, para aplicação e acompanhamento das atividades de gestão ambiental nas Unidades Acadêmicas e Administrativas;
- IV – propor e organizar eventos, congressos, fóruns ambientais com a finalidade de acompanhar a gestão e o planejamento ambiental da UFCG, bem como discutir e propor posicionamentos e atividades que visem promover e implementar a Política Ambiental da UFCG;
- V – articular, acompanhar e avaliar as diretrizes gerais da política ambiental da UFCG e suas ações socioambientais.

**Parágrafo único.** Qualquer unidade, órgão ou servidores da UFCG poderá propor programas institucionais de gestão ambiental cuja implementação estará condicionada à avaliação e aprovação do Conselho Gestor da Política Ambiental.

**Art. 7º** A execução dos programas institucionais de gestão ambiental será coordenada pelo Conselho Gestor de Política Ambiental (CGPA) e executada pela Prefeitura Universitária da UFCG, em conformidade com suas atribuições e competências.

**Art. 8º** Esta resolução entra em vigor a partir da sua aprovação nos órgãos competentes da UFCG e consequente publicação.