

**GREEN IT (TI VERDE): UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA SOB O ENFOQUE INTERDISCIPLINAR DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

*GREEN IT: A BIBLIOGRAPHIC ANALYSIS UNDER THE INTERDISCIPLINARY APPROACH OF INFORMATION SYSTEMS AND ACCOUNTING SCIENCES*

<sup>1</sup>Raphael Junger da Silva  
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ  
raphaeljunger@gmail.com

José Eduardo Vaz de Macedo Soares  
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ  
jes.msc.ufrj@gmail.com

Monica Zaidan Gomes  
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ  
mrossi@facc.ufrj.br

**RESUMO**

Este estudo apresenta as contribuições nacionais em periódicos, dissertações, teses e anais de congressos sobre *Green IT* vinculado às Ciências Contábeis/Contabilidade. Fez-se revisão bibliométrica pela consulta ao Google Acadêmico no Portal de Periódicos Capes/MEC. A pesquisa limita-se à análise de publicações revisadas por pares, entre os anos de 2007 e 2016, que apresentam citações em *Green IT* (TI Verde) e Ciências Contábeis/Contabilidade, trazendo três contribuições importantes: 1) a TI verde apresenta oportunidades de melhoria da competitividade das empresas, por meio da adoção de critérios sustentáveis na seleção das arquiteturas e estratégias de TI; 2) o tema TI Verde ainda não alcançou *status* de outros temas mais tradicionais nas ciências contábeis e há vasto campo a ser explorado na área de Contabilidade Gerencial Ambiental; e 3) surgiram evidências de que pesquisas em temas interdisciplinares tendem a ser mais produtivas quando realizadas em parceria com pesquisadores de diversas áreas e instituições.

**Palavras-chave:** *Green IT*. Contabilidade Gerencial Ambiental. Sistemas de Informação. Tecnologia de Informação. Organizações Sustentáveis.

**ABSTRACT**

*This study presents national contributions in periodicals, dissertations, theses and conference proceedings on Green IT linked to Accounting Sciences and Accounting. A bibliometric review was conducted by consulting the Google Scholar in the Capes/MEC Website. The research is limited to the analysis of peer-reviewed publications, between the years of 2007 and 2016, which cite Green IT and Accounting, bringing three important contributions: 1) Green IT presents opportunities to improve the companies competitiveness, through the adoption of sustainable criteria in the selection of IT architectures and strategies; 2) Green IT has not yet reached the status of other traditional topics in the accounting sciences and there is a vast field to be explored in the area of Environmental Management Accounting; and 3) there are evidences that researches on interdisciplinary issues tends to be more productive when done in partnership with researchers from different areas and institutions.*

<sup>1</sup>Raphael Junger da Silva – UFRJ  
Av. Oswaldo Cruz 67, apto. 1506. Flamengo, Rio de Janeiro. CEP. 22.250-060.

**Keywords:** *Green IT. Environmental Management Accounting. Information systems. Information technology. Sustainable Organizations.*

## 1 INTRODUÇÃO

Desde a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, ocorrida no Rio de Janeiro no ano de 1992, também conhecida como Eco-92, o movimento de globalização ganhou novas cores e a competição global entre as organizações, que antes era focada principalmente na expansão do lucro, passou a concorrer com a exigência, por parte dos mercados consumidores, da adoção de novas posturas empresariais, entre elas a responsabilidade ambiental.

A partir deste movimento, impulsionado pela necessidade de reduzir o impacto gerado pelas empresas ao meio ambiente, passou a existir um grande espaço tanto no campo científico quanto no dos negócios, para estudo e implementação de técnicas sustentáveis.

Simultaneamente, no início da década de 1990 a *World Wide Web* foi disponibilizada para o mundo e, em 1994, foi criado o *World Wide Web Consortium* (BERNERS-LEE, 2013). Naquele momento, deu-se início a um período de crescimento exponencial dos negócios eletrônicos e os investimentos em Tecnologia da Informação (TI) e Sistemas de Informação (SI) tornaram-se um ‘imperativo’ para manutenção da competitividade de muitas empresas.

Dessa maneira, como consequência da necessidade de harmonizar os investimentos em TI, necessários para fazer face às crescentes necessidades de processamento de informações nas empresas, com as demandas sociais de responsabilidade ambiental por parte das organizações, surgiu nos anos seguintes o conceito de *Green IT* ou TI Verde, que pode ser entendido 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, tradução nossa).

Esta visão se coaduna com as demandas de sustentabilidade ambiental, pois permite enxergar os custos além dos desembolsos com a aquisição dos equipamentos de TI e abrange preocupações com o crescimento da demanda dos recursos materiais computacionais, o crescente consumo de energia, a depreciação e os descartes de equipamentos eletrônicos usados no processamento de informações que podem envolver custos financeiros e sociais não desprezíveis.

Logo, “iniciativas em *Green IT* são atividades organizacionais que tem como objetivo gerar resultados ambientalmente sustentáveis na condução das tarefas de processamento de informações de uma empresa” (SAYEED; GILL, 2008, p. N/D, tradução nossa). Ainda, “uma estratégia verde para uma organização – pública ou privada, governamental ou comercial – é aquela que complementa as estratégias dos negócios, operações e ativos, as quais já são bem entendidas e geralmente bem articuladas dentro da empresa” (OLSON, 2008, p. 22, tradução nossa).

Em termos de ações concretas de *Green IT* no campo empresarial, constatou-se que:

A literatura corrente sobre a pesquisa e a prática de *Green IT* sugere, adicionalmente, que as empresas podem se envolver no desenvolvimento de políticas de *Green IT* e reduzir seu rastro de carbono em três áreas críticas: (1) gestão de ativos de TI, (2) eficiência no consumo de energia, (3) e permitindo “práticas verdes” através da utilização da TI (BOSE; LUO, 2011, p. 42, tradução nossa).

Dessa forma, pode-se concluir que o *Green IT* é um conceito que permite estudos multidisciplinares e está aberto a contribuições de vários campos do saber, não se limitando a questões meramente tecnológicas. Importante destacar, também, que TI Verde ainda é considerada uma área em desenvolvimento.

Neste ponto, a Contabilidade pode ser uma aliada da *Green IT*, uma vez que, além de possuir uma produção acadêmica amadurecida no campo do registro, controle e avaliação de ativos, com robustos estudos na área dos métodos de apuração de custos, constitui-se também em um sistema de informação confiável para tomada de decisão dos gerentes. Nesse ponto, ressalta-se a existência de estudos na área de Contabilidade Gerencial Ambiental, que pode ajudar a aprimorar as decisões dos gerentes de TI que estejam comprometidos com aspectos “verdes” em seus negócios.

Entende-se, portanto, que este é um campo de estudo profícuo para a produção acadêmica interdisciplinar nas áreas de contabilidade e sistemas de informação, e que por ser um tema pujante nos últimos anos, deve ter ocupado um espaço considerável nos periódicos e outras fontes bibliográficas nacionais, merecendo, por tanto, um estudo que revele e inventarie essa produção, o que nos leva ao problema de pesquisa: qual espaço a produção científica sobre o tema de *Green IT* vinculado à Ciências Contábeis/Contabilidade tem ocupado em periódicos, dissertações, teses e anais de congressos no Brasil nos últimos 10 anos?

O objetivo deste artigo é prover um panorama de contribuições nacionais em periódicos, dissertações, teses e anais de congressos sobre o tema de *Green IT* vinculado à Ciências Contábeis/Contabilidade nos últimos 10 anos.

Este estudo tem valor para as empresas por conta da crescente demanda de investimentos em sistemas e infraestrutura de TI, com custos financeiros, não financeiros e impactos ambientais relevantes que exigem que os gestores se apoiem em sistemas de suporte a decisão como a contabilidade gerencial ambiental. Ainda tem valor para a academia, por permitir conhecer os autores, as instituições de ensino superior (IES) e as metodologias de pesquisa que tem apresentado maior produtividade nos trabalhos relacionados à *Green IT* e as Ciências Contábeis nos últimos anos. Por fim, embora os profissionais estejam começando a se concentrar em *Green IT*, há pouca pesquisa nesta área (MATTOS; LAURINDO, 2015), o que reforça a importância dessa pesquisa.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Responsabilidade Social Corporativa - RSC**

O conceito de RSC desenvolveu-se, basicamente, assentado em duas correntes econômicas, a saber:

[...] a econômica clássica e a socioeconômica. A visão econômica clássica, defendida pelo Prêmio Nobel de Economia Milton Friedman (1970), define a empresa socialmente responsável como aquela que atende primordialmente aos interesses de seus acionistas, maximizando sua geração de lucros e cumprindo com suas obrigações legais. Segundo esse autor, o governo seria o único veículo legítimo para tratar de questões sociais. A visão socioeconômica amplia o conceito de RSC para incluir a promoção do bem-estar social como um objetivo relevante para as organizações (FERRELL; FRAEDRICH; FERRELL, 2001 *apud* FERREIRA, ÁVILA e FARIA, 2010, p. 286).

Numa visão sistêmica, CARROL (1991), apresentou sua pirâmide de RSC e destacou quatro categorias de preocupações que devem ser endereçadas pelas empresas, nessa ordem: responsabilidade econômica (base) > responsabilidade legal > responsabilidade ética > filantropia (topo). Importante lembrar, o topo é mais estreito que a base, por isso, menos prioritário.

Vê-se claramente, nessa estrutura piramidal, que a inclusão da vertente da promoção do bem-estar social não exclui o objetivo de lucro, contemplado pela visão clássica, mas soma-se a ele, inclusive, colaborando para sua ampliação e sustentação, já que a variável RSC é vista

pelo consumidor como um diferencial do produto ou serviço e, por isso, se torna um diferencial competitivo para os negócios, como concluíram Ferreira, Ávila e Faria (2010, p. 294):

Os resultados da pesquisa corroboram os de pesquisas anteriores ao indicarem que a RSC é um fator relevante na decisão de compra dos consumidores, influenciando-os de forma positiva.

[...]

Sugere-se aqui, portanto, que, na busca por satisfazer o mercado, as empresas têm a oportunidade de atender ao desejo de seu consumidor de fazer o bem aos outros (incentivando a RSC), enquanto atingem seus objetivos de negócios e, simultaneamente, dão elas próprias sua contribuição à sociedade.

## **2.2 Sustentabilidade e TI**

Como consequência da RSC, nos últimos anos, o tema sustentabilidade passou a ser abordado com maior frequência, motivado pelo crescente interesse das organizações em obterem equilíbrio econômico e ambiental, considerados estratégicos ao desenvolvimento nesta área, a partir da pressão crescente de concorrentes, consumidores e grupos da comunidade, pela implementação de práticas empresariais sustentáveis (MOLLA *et al*, 2008).

Como consequência, diferentes teorias surgiram com o objetivo de afirmar quais seriam os pilares fundamentais às práticas que contribuem para o desenvolvimento sustentável das empresas. Sachs (1993, p. 37) desmembrou tal desenvolvimento em cinco dimensões de sustentabilidade, sendo elas: i) a social, que se constitui numa sociedade com menos desigualdade entre ricos e pobres; ii) a econômica, que se refere a inclusão de aspectos sociais na avaliação dos indicadores econômicos; iii) a ecológica, que diz respeito a proteção do meio ambiente e gestão consciente dos recursos não renováveis; iv) a espacial, que representa a melhor distribuição do espaço geográfico e o maior equilíbrio entre áreas urbanas e rurais; e v) a cultural, que se dá pelo respeito às tradições no desenvolvimento dos processos de mudança, buscando sempre soluções que integrem a comunidade local.

Referência bastante similar, com destaque para a inclusão da variável tecnológica, pode ser encontrada no trabalho de Diegues (1992, p. 29) *apud* Pelicioni (1998, p. 27):

A conceituação de sociedades sustentáveis, está se formando e exige a elaboração de novos paradigmas, se baseia na necessidade de se manter a diversidade ecológica, social e cultural dos povos, das culturas e modos de vida com opções econômicas e tecnológicas diferenciadas voltadas principalmente para o desenvolvimento harmonioso das pessoas e de suas relações com o conjunto do mundo natural.

Como se pode verificar na afirmação acima, a variável tecnológica pode contribuir para o desenvolvimento de modos de vida harmoniosos em sociedade. Por outro lado, conforme asseverado por Sayeed e Gill (2008, p. 2, tradução nossa), nas organizações:

O crescimento contínuo no uso de Tecnologia da Informação (TI) para o processamento de dados tem consequências ambientais. Como mais e mais tarefas, antes baseadas em papel, migraram para processamento eletrônico de dados, a demanda por energia e recursos materiais aumentou. Além de tarefas de processamento de informação relacionados com o processamento de dados, o uso generalizado de TI em todas as operações da organização (tais como redes de comunicação) requer mais recursos. Além disso, a eliminação de equipamentos eletrônicos usados em tarefas de processamento de informação exige manuseio ambientalmente responsável.

No que tange aos sistemas de informação e sua infraestrutura, um dos custos mais relevantes, é aquele relacionado ao consumo de energia, assim, parece haver um paradoxo, pois a mesma tecnologia que promete contribuir para o desenvolvimento sustentável, acabada sendo também a ‘vilã’ da sustentabilidade. Felizmente, parece que a solução para este dilema vem de dentro da própria tecnologia, um conceito recente e ainda em desenvolvimento: *Green IT*.

### **2.3 Tecnologia da Informação Verde ou *GREEN IT***

Conforme visto na Seção 1, Murugesan (2008, p. 25), define *Green IT* como “o estudo e a prática de projetar, produzir, utilizar e descartar computadores, servidores e subsistemas associados [...], com o mínimo ou nenhum impacto ao meio ambiente”.

A Tecnologia da Informação Verde busca atingir a viabilidade econômica e melhorar o uso e o desempenho dos sistemas, respeitando o meio ambiente. As principais vertentes da *Green IT*, como já expomos na contextualização, são: gestão de ativos de TI; eficiência no consumo de energia; e ‘práticas verdes’ ou, como passaremos a tratar aqui, estratégias verdes.

#### **2.3.1 Gestão de Ativos de TI**

A Gestão de Ativos de TI, sob o enfoque da *Green IT*, está centrada, principalmente, na arquitetura de TI.

“A arquitetura de TI é semelhante à arquitetura de uma casa. A arquitetura de uma casa, mostrada por plantas, descreve como a casa deve ser construída, incluindo integração dos componentes da casa, como sistema hidráulico, o sistema elétrico e assim por diante” (TURBAN; RAINER; POTTER, 2005, p. 39). Portanto, a definição adequada da arquitetura de TI tem impacto direto sobre a gestão de ativos de TI, influenciando inclusive no tamanho da

área destinada a instalação dos equipamentos, no tamanho da equipe de TI e no consumo de energia dos equipamentos.

Existem algumas soluções de arquitetura possíveis que oferecem diferentes resultados para a questão ambiental. Uma das abordagens possíveis utiliza a computação em nuvem que se vale de sinergias e compartilhamentos para gerar economia de recursos financeiros e naturais.

Quando uma empresa opta por uma arquitetura em nuvem (*cloud computing*) os custos com aquisição, manutenção e descarte de equipamentos, além de aluguel de espaço para instalação de *Data Centers* podem ser bastante reduzidos. Nesse sentido, Richter (2012, p. 6) afirma que:

A infraestrutura compartilhada e a provisão da demanda que permite atender a várias organizações proporciona economias em escala dos *Data Centers*. A forma como as organizações medem e gerenciam o consumo de energia e a consciência sobre as atuais questões ambientais são essenciais para que os benefícios da eficiência com a tecnologia em nuvem sejam alcançados. As corporações podem criar uma infraestrutura computacional mais eficiente e sustentável com o uso da Computação em Nuvem.

Em outra abordagem, empresas que utilizam arquiteturas de TI tradicionais, centradas em *Data Centers* corporativos, podem reduzir impactos ambientais e buscar economia de recursos por meio da compra de equipamentos (servidores, computadores e periféricos) que causem impacto reduzido ao meio ambiente, ou seja, aquele que desde a sua fabricação até o descarte deixará a menor “pegada” de carbono possível no planeta.

Nessa abordagem, conhecida como compras sustentáveis de TI, os gestores de TI priorizam a aquisição de equipamentos cujos fabricantes estejam em conformidade com normas e regulamentos internacionais, privilegiando materiais recicláveis e evitando o uso de componentes considerados nocivos (chumbo, cobre, mercúrio, cádmio etc.) ao meio ambiente. “Esses elementos estão presentes na composição de diversos equipamentos eletroeletrônicos, que na maioria das vezes acabam jogados em lixões pelo mundo” (MAITINO NETO; FAXINA, 2014, p. 168) e convencionou-se chamar de lixo eletrônico (E-lixo ou *E-waste*). Dessa forma, além de colaborar para a redução do *e-waste*, que exigiria tratamento especial no descarte, as empresas envolvidas em compras sustentáveis evitam multas ambientais e reduzem seus custos de descarte.

Ainda, no que tange à gestão ativos de TI há que se considerar também os ativos intangíveis, que são os softwares. A escolha dos softwares adequados para a organização deve

levar em consideração não apenas os custos de aquisição e manutenção das licenças, mas também questões de compatibilidade com os hardwares já instalados para evitar custos financeiros e ambientais desnecessários com aquisição de novas máquinas e descarte das antigas, por motivos de incompatibilidade, nos momentos de migração dos sistemas. As questões relacionadas a Gestão de Ativos de TI são de tal relevância que ensejaram o surgimento de metodologias próprias de apoio a decisão como, por exemplo, o Custo Total de Propriedade ou *Total Cost of Ownership* – TCO, que considera o custo total de lidar com fornecedores, “incluindo o custo de seleção de fornecedores internos e externos, avaliação, gerenciamento e fatores relacionados, custos internos de aplicação do item adquirido, custos internos e externos relacionados a descarte ou falha no produto ou serviço” (ELLRAM; SIFERD, 1998, p. 59, tradução nossa).

### **2.3.2 Eficiência no Consumo Energético**

No que tange aos sistemas de informação e sua infraestrutura, um dos custos mais relevantes, e por isso estratégicos na definição da Arquitetura de TI, é aquele relacionado ao consumo de energia. Por esse motivo, encontra-se na literatura grande quantidade de estudos desenvolvidos na área de eficiência energética, tornando essa uma vertente de particular importância para as pesquisas em *Green IT*. Wang (2007 *apud* Mór *et al*, 2010, p. 348), por exemplo, sugere que “a ligação entre Green Computing e o baixo consumo energético é imediata e que, aos poucos, a indústria de Tecnologia da Informação (TI) se foca no desenvolvimento de soluções com menor consumo energético como prioridade”.

No mesmo sentido, mas incluindo outro viés de grande importância, o do impacto ambiental, Westphall e Villarreal (2013, p. 02) asseveram:

O crescimento contínuo, em tamanho e complexidade, da infraestrutura de TI que suporta os sistemas de informação, tem chamado a atenção, primeiramente, para a necessidade de simplificar a administração e reduzir os custos associados à sua manutenção, e mais recentemente, para a necessidade de reduzir o impacto ambiental causado, principalmente, pelo excessivo consumo de energia.

A urgência hoje vivenciada com relação à redução do consumo de energia na área de TI se deve ao fato de que, primordialmente, os sistemas foram desenvolvidos com foco no desempenho e apenas em um segundo momento surgiu a preocupação com o consumo de energia e o impacto ambiental (WESTPHALL; VILLARREAL, 2013, p. 02). Nesse sentido, atualmente busca-se recuperar o tempo perdido, uma vez que os tempos mudaram e uma legislação mais restritiva, a necessidade de manter uma imagem politicamente sustentável

perante a sociedade e, principalmente, o aumento dos custos de fornecimento de energia, colaboram para impulsionar as empresas nessa direção.

Assim, as questões que se discutem na atualidade em relação a redução do consumo de energia em *Green IT* estão centradas, basicamente, na concepção de Data Center Verde, conforme Reis (2009, p. 5):

Os Data Centers constituem áreas essenciais para muitas empresas. Essas instalações armazenam informações cruciais para o funcionamento do empreendimento e exigem quantidade significativa de energia para operar os equipamentos e manter rígidos controles de temperatura, segurança e backup – um Data Center Verde utiliza menos energia e gera menos emissão de CO<sub>2</sub>.

Uma das estratégias que se apresenta na literatura para a melhoria da eficiência energética em *Data Centers* próprios é a introdução do conceito de computação paralela, conforme Mór *et al* (2010, p. 349):

a organização e arquitetura do processador paralelo podem ajudar ainda mais na redução do consumo energético, com dispositivos mais eficientes e novas técnicas de aumento de desempenho. Além disso, existe a atuação sobre o consumo de potência, onde a arquitetura, seja através de componentes mais sofisticados, seja pelo desligamento de unidades que não estão sendo utilizadas em uma certa porção de tempo, poderá colaborar com a redução do consumo de potência. (sic)

Outra possibilidade que tem se apresentado às empresas como alternativa à manutenção de *data centers* próprios, mas que também tem sido muito utilizada para abordar a questão da redução do consumo de energia, é a computação em nuvem:

Além dos benefícios já citados, a computação em nuvem se apresenta como uma alternativa para melhorar a eficiência energética dos processos de negócios em geral e principalmente dos datacenters, contribuindo com os objetivos da green IT. Alguns autores propuseram modelos de gerenciamento dos recursos da nuvem alocados nos datacenters com foco na eficiência energética, dando origem a uma nova abordagem conhecida como nuvem verde ou green cloud computing. (WESTPHALL; VILLARREAL, 2013, p. 03)

Até aqui, pode se perceber que a questão do consumo de energia, por sua relevância em termos econômicos, também é um item a ser considerado na definição da sua arquitetura de TI devendo ser estudado por uma empresa como parte de sua estratégia verde. Mas, as estratégias verdes não se limitam a isso.

### **2.3.3 Estratégias Verdes**

Uma estratégia verde é composta de atividades, operações e ativos que estão inseridas em um planejamento eficiente, dentro das escalas econômicas, ambientais e sociais (OLSON, 2008; AZZONE; NOCI, 1998). Ainda, uma estratégia verde pode ser entendida como planejamento complementar às estratégias dos negócios, operações e ativos, uma vez que essas já estejam bem entendidas e articuladas dentro das empresas (OLSON, 2008).

Resultados observados em estudo de Neder (1992, p. 11) junto a empresas brasileiras do setor industrial, se alinham com o entendimento de Olson (2008), e vão além, sugerindo, já naquela época, modificações de comportamento da alta administração em relação às suas práticas de gestão socioambiental.

O amadurecimento e melhor entendimento da questão socioambiental ao longo das últimas décadas contribuiu para que os gestores percebessem a importância de se desenvolver a chamada estratégia verde em seus negócios. Esse desenvolvimento tende a ser cada vez menos motivado por razões tais como cumprimento de exigências legais, e cada vez mais estimulado por razões que se pode classificar entre uma ou mais dimensões de sustentabilidade desmembradas por Sachs (1993, p. 37), lembrando: i) a social; ii) a econômica; iii) a ecológica; iv) a espacial; e v) a cultural.

Dessa forma, razões de dimensões econômicas como aumentar a rentabilidade dos negócios por meio da redução custos dos processos e razões de dimensões sociais, como melhorar a imagem perante a sociedade e atender a possíveis reivindicações da comunidade local, passam a dividir espaço com as razões de dimensões ecológicas, espaciais e culturais, que deixam de ter *status* de coadjuvantes, para tornarem-se protagonistas no planejamento de estratégias verdes das empresas.

Logo, se bem articuladas e coerentes, práticas de TI verde tem potencial para tornarem-se fontes de vantagens competitivas, pois conforme Diamantopoulos *et al.* (2003 *apud* Castro *et al.*, 2016, p. 49):

Há uma ampla evidência empírica de que a questão ambiental é um fator principal na decisão de compra dos consumidores e isso tem causado uma grande expansão de produtos verdes (ambientalmente corretos) em diversos países, acompanhado de várias oportunidades de negócios geradas com o uso do marketing voltado ao consumidor desses produtos

Assim, empresas que fazem uso intensivo da TI nos seus negócios devem considerar de forma bastante séria a questão do marketing verde, que consiste em divulgar uma preocupação

ambiental com as fontes de entrada e saída utilizadas na entrega de um produto ou prestação de um serviço, ressaltando o fato que a sociedade tem exigido das empresas muito mais coerência entre a propaganda e a prática na gestão socioambiental, pois “o consumidor dos tempos atuais está muito mais cético e consciente em relação às várias tentativas das empresas de passar uma imagem verde sem a real preocupação com o meio ambiente” (CASTRO *et al.*, 2016, p. 49).

#### **2.4 A Contabilidade e a TI verde**

Conforme analisado nos itens anteriores, as práticas de TI verde nas três esferas destacadas por Bose e Luo (2011) – gestão de ativos, eficiência energética e estratégias verdes – apresentam oportunidades para os gerentes de TI contribuírem de forma consistente com os objetivos organizacionais das empresas, especialmente em sociedades que consideram questões de sustentabilidade como estratégia de negócio.

No entanto, algumas questões podem surgir nas organizações engajadas em práticas de TI verde, por exemplo: como avaliar a melhor opção a longo prazo entre dois modelos de periféricos antes de especificar uma compra sustentável? Que custos ambientais, financeiros e não-financeiros, devem ser considerados antes de se optar por iniciar um projeto de virtualização de um CPD? Ou ainda, como coletar, quantificar e reportar com confiabilidade os resultados das ações de TI verde dentro das organizações, afim de acompanhar a implementação da estratégia e obter vantagem competitiva?

Para responder a estas questões, a literatura contábil tem trabalhado em um ramo conhecido como contabilidade gerencial ambiental (CGA), o qual poderia ser definido como:

“a prática de identificar, coletar, estimar, analisar, reportar internamente e fazer uso de informações de fluxo físico (ou seja, materiais, água e energia), informações sobre custos ambientais e outras informações monetárias para tomada de decisões convencionais e ambientais dentro de uma organização.” (UNITED NATIONS, 2001, tradução nossa)

A contabilidade gerencial ambiental (CGA), além de enfatizar a contabilização dos custos ambientais, também acompanha os fluxos físicos (p. ex.: materiais, água e energia) até a sua destinação final e serve como fonte de informação gerencial para tomada de decisão nas organizações, sendo especialmente útil para decisões que envolvam componentes e/ou consequências ambientais relevantes (UNITED NATIONS, 2001). “Em suma, os impactos corporativos sobre questões ambientais podem ser medidos e analisados com dados

qualitativos, quantitativos e monetários dentro de sistemas de contabilidade dedicados” (GUENTHER; ENDRIKAT; GUENTHER, 2016, p. 151, tradução nossa).

Dessa forma, enquanto os sistemas e ferramentas tradicionais de contabilidade financeira e de contabilidade de custos oferecem respostas apenas às questões econômicas, devido a seu foco monetário, a CGA por considerar a avaliação do ciclo de vida e os custos relacionados aos fluxos físicos (p. ex.: materiais, água e energia), oferece respostas para as questões ambientais de forma ampla (GUENTHER; ENDRIKAT; GUENTHER, 2016).

Por tanto, com a crescente importância das questões ambientais, espera-se que mais empresas adotem sistemas de contabilidade ambiental (CHANG *et al.*, 2011), uma vez que os sistemas tradicionais de contabilidade não foram pensados para lidar com informações de natureza não financeira, requerida para decisões gerenciais dessa natureza. Além disso, os estudos em CGA não são recentes e já existem evidências suficientes de sua contribuição como sistema de informação para avaliação prévia (custos) e posterior (benefícios esperados) da implementação de práticas “verdes” nas organizações:

“Existe um vasto conjunto de pesquisas sobre contabilidade gerencial ambiental (CGA) que, pelo menos no que se refere ao seu chamado caminho gerencial, argumenta que, ao gerar e analisar informações financeiras e não financeiras, a CGA pode ajudar as empresas a enfrentar suas responsabilidades ambientais e identificar, em conjunto, os benefícios econômicos, ambientais e financeiros de suas atividades” (BURRITT *et al.*, 2002, FERREIRA *et al.*, 2010, HENRI; JOURNEAULT, 2010, SCHALTEGGER; BURRITT, 2000 *apud* GUENTHER; ENDRIKAT; GUENTHER, 2016, p. 148, tradução nossa).

Ainda, por uma via indireta, a CGA, enquanto subsistema do sistema de controle gerencial, pode melhorar a performance das empresas, pois “oferece uma oportunidade para uma integração holística das questões ambientais nas estratégias e práticas das empresas e para alinhar os processos e atividades corporativos com a estratégia ambiental” (GUENTHER; ENDRIKAT; GUENTHER, 2016, p. 148).

Diante do exposto, verifica-se que as contribuições da Contabilidade Gerencial Ambiental como sistema de apoio à decisão para organizações que se envolvem em práticas de TI verde, ocorrem de forma direta na área de gestão de ativos e eficiência energética, ou ainda, de forma indireta, pela ótica mais ampla dos sistemas de controle gerenciais, auxiliando no acompanhamento e alinhamento das estratégias verdes.

### **3 METODOLOGIA DA PESQUISA**

A abordagem metodológica escolhida para responder ao problema de pesquisa será a bibliometria, que segundo Guedes e Borschiver (2005, p. 2) pode ser entendido como o “esclarecimento dos processos científicos e tecnológicos, por meio da contagem de documentos.” Ainda, segundo as mesmas autoras, Pao (1989) ao analisar o estudo de Pritchard (1969), constatou que para este autor:

uma unidade de literatura, que existe em forma publicada, isto é, artigos de periódicos e livros, pode ser estudado em termos estatísticos. Ela acrescenta que publicações, autores, palavras-chave, usuários, citações e periódicos são alguns dos parâmetros observáveis em estudos bibliométricos da literatura. Esses estudos tentam quantificar, descrever e prognosticar o processo de comunicação escrita” (GUEDES; BORSCHIVER, 2005, p. 2)

Assim, pelo fato do estudo bibliométrico possibilitar a análise quantitativa de parâmetros observáveis na produção acadêmica publicada, entende-se que será adequado aos fins perseguidos por este estudo.

Para tanto, primeiro, definiu-se como itens de pesquisa as seguintes palavras-chave: ‘Ciências Contábeis’, ‘Contabilidade’, ‘Custo’, ‘Gestão Ativo’, ‘Green IT’, ‘TI Verde’.

Posteriormente, realizou-se a busca das palavras-chave definidas utilizando o buscador Google Acadêmico disponível no Portal de Periódicos Capes/MEC, configurado para pesquisar páginas da *Web* escritas em qualquer idioma e levando em consideração os seguintes termos de busca:

**Quadro 1:** Pesquisa de opções avançadas do termo de busca

Opções avançadas:	Termo da 1ª busca	Termo da 2ª busca	Termo da 3ª busca	Termo da 4ª busca	Termo da 5ª busca	Termo da 6ª busca	Termo da 7ª busca	Termo da 8ª busca
Com todas as palavras	Ciências Contábeis	Ciências Contábeis	Contabilidade	Contabilidade	Custo	Custo	Gestão Ativo	Gestão Ativo
Com a frase exata	<i>Green IT</i>	TI Verde	<i>Green IT</i>	TI Verde	<i>Green IT</i>	TI Verde	<i>Green IT</i>	TI Verde
Exibir artigos com data entre	2007 - 2016	2007 - 2016	2007 - 2016	2007 - 2016	2007 - 2016	2007 - 2016	2007 - 2016	2007 - 2016
Nº de resultados:	21	63	34	77	307	360	110	186

Fonte: Elaborado pelos autores.

Cabe detalhar as seguintes ações tomadas durante os processos de busca, em ordem cronológica: i) no dia 04/07/2016 foram realizadas as buscas do 1º ao 4º termo identificado no Quadro 1, quando foram encontrados respectivamente 21, 54, 45 e 71 registros, totalizando 191 registros; ii) no dia 10/11/2016 foram realizadas as buscas do 5º ao 8º termo identificado na

Quadro 1, quando foram encontrados respectivamente 260, 308, 95 e 160 registros, totalizando 823 registros; Por tanto, em novembro de 2016, os oito termos buscados totalizavam 1.014 registros; iii) considerando o fato de que as duas primeiras buscas foram realizadas antes do término do ano de 2016, no dia 17/03/2017 foram realizadas novas buscas de todos os oito termos identificados no Quadro 1, dessa vez exibindo somente publicações com data de 2016; A terceira data de busca teve como objetivo atualizar a lista de registros com publicações de 2016 disponibilizadas pelo Portal de Periódicos Capes/MEC após as datas das duas primeiras buscas. Ao final da terceira busca, o total apurado foi de 1.197 registros, desmembrados conforme o Quadro 1.

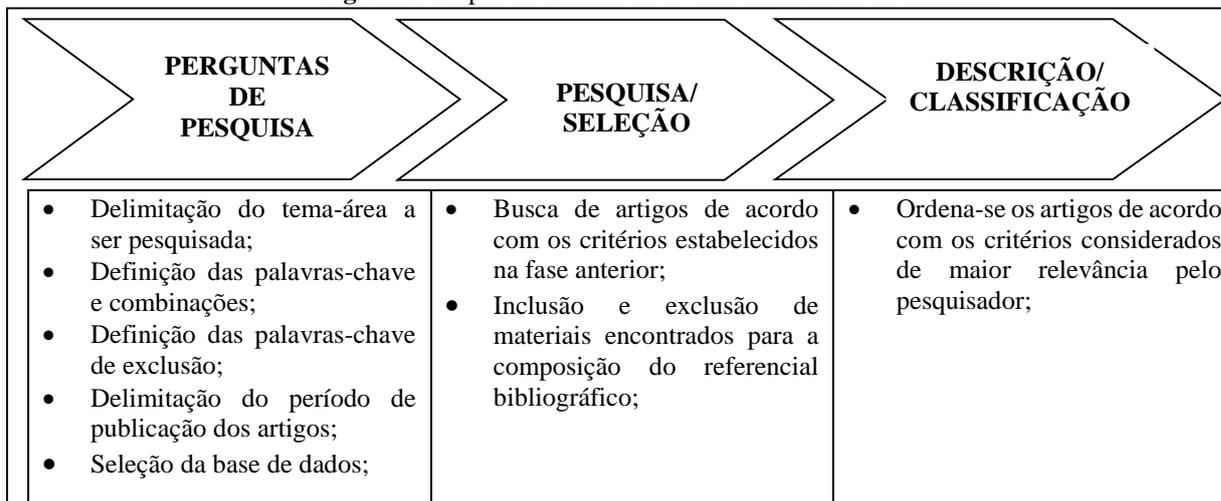
Uma vez listados todos os 1.197 registros pensados como inerentes aos propósitos do estudo, iniciou-se a etapa de triagem, que se fez a partir dos seguintes atos contínuos: i) foram identificadas e descartadas as duplicidades, reduzindo o número total em 499 registros; ii) foram identificados e descartados registros que não fossem artigos, dissertações ou teses, reduzindo o número total em mais 333 registros; iii) foram identificadas e descartadas as dissertações e teses publicadas por IES estrangeiras, reduzindo o número total em mais 29 registros; iv) foram identificados e descartados artigos classificados como não relacionados ao propósito do presente estudo, o que foi feito a partir da leitura do título e do resumo, reduzindo o número total em mais 214 registros; nesta fase, no que se refere ao evento ou local de publicação do registro, foram validadas somente publicações em periódicos brasileiros (papel e *online*) e anais de congressos realizados no Brasil; v) por último, foram descartados 8 registros classificados como indisponíveis, uma vez que seus *links* não permitiam acesso a nenhum documento para análise. Assim, ao final da etapa de triagem restaram 114 registros para análise e categorização segundo suas tipologias de pesquisa e classes de *Green IT* identificadas e previamente explanadas no referencial teórico.

Em seguida, organizou-se os 114 registros restantes em quadro demonstrando o título, ano de publicação, tipo de trabalho (artigo, dissertação ou tese), local da publicação (periódico, congresso ou IES), autoria (quantidade, nomes e filiação acadêmica), tipologia de pesquisa (objetivos, procedimentos/técnicas e abordagem do problema), e subtema (gestão de ativos de TI, eficiência energética e estratégias verdes).

Por último, elaborou-se as análises estatísticas dos resultados.

Assim, em representação didática, o método aplicado em nosso estudo bibliométrico (EB) através do levantamento dos artigos pesquisados no Portal de Periódicos Capes/MEC, é composto por três etapas (Figura 1), conforme proposto por Gohr *et al* (2013).

**Figura 1:** Etapas do método de revisão sistemática da literatura



Fonte: Gohr *et al.* (2013, p. 8)

Quanto à classificação dos subtemas, importa ressaltar que embora tenhamos utilizado os termos de referência apresentados no Quadro 2 como ferramentas de auxílio para operacionalizar as classificações, optou-se por apresentar as estatísticas seguindo a delimitação pré-estabelecida por Bose e Luo (2011) de forma manter a pesquisa alinhada com o referencial teórico já existente.

**Quadro 2:** Resumo das categorias para análise e termos de referência conforme itens 2.3.1 a 2.3.3

<b>GREEN IT (TI VERDE)</b>		
GESTÃO DE ATIVOS DE TI	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	ESTRATÉGIAS VERDES (INICIATIVAS SUSTENTÁVEIS)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Total Cost Of Ownership –TCO</i>;</li> <li>- Compras Sustentáveis;</li> <li>- Lixo eletrônico (<i>e-waste</i>), reciclagem de equipamentos de TI e descarte consciente;</li> <li>- <i>Data Center Verde</i> ou <i>CPD Verde</i>;</li> <li>- Computação em nuvem (<i>cloud computing</i>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficiência energética e Redução da emissão de carbono;</li> <li>- <i>Data Center Verde</i> ou <i>CPD Verde</i>;</li> <li>- Computação paralela;</li> <li>- Computação em nuvem (<i>cloud computing</i>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestão ou responsabilidade Socioambiental;</li> <li>- Fontes de vantagens competitivas;</li> <li>- <i>Marketing Verde</i>.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelos autores

## 4 Resultados

Num recorte temporal (Tabela 1), os resultados sugerem que a partir de 2008 os primeiros trabalhos começaram a surgir no Brasil tendo alcançado seu auge em termos de produção no ano de 2015 e que, apesar de crescente, as publicações sobre o tema TI Verde

parecem ainda não ter alcançado o *status* de outros temas mais tradicionais dentro das áreas de administração e ciências contábeis.

Num outro recorte, por tipo de publicação (Tabela 2), verifica-se que a produção de artigos predomina sobre as dissertações e teses. Talvez isso ocorra porque, sendo um tema interdisciplinar, os artigos sejam mais profícuos por permitirem o trabalho conjunto entre pesquisadores de diversas áreas (Administração, Engenharia e TI), o que não é possível em teses e dissertações, que são produções eminentemente individuais.

Analisando sob a ótica da produção individual (Tabela 3) observa-se que LUNARDI, ALVES, SALLES e DOLCI, lideram com folga a produção na área, assinando muitos trabalhos em coautoria. O resultado do trabalho em conjunto desses autores, é, provavelmente, a explicação para o fato de a UFRGS figurar em 1º lugar no *ranking* por IES (Tabela 4), já que os referidos autores são filiados aquela universidade. Ainda, percebe-se que há um relacionamento estreito, no campo da TI verde, entre pesquisadores da UFRGS e a PUC-RS, já que existem muitas publicações em coautoria entre elas.

Partindo para uma análise por região geográfica (Tabela 5), observa-se que, há bastante equilíbrio na produtividade das IES das regiões Sudeste (52) e Sul (51), em que pese, isoladamente, as IES mais profícuas sejam da Região Sul (UFRGS, PUC-RS, UFSM, UFSC). Isso ocorre porque a Região Sudeste possui maior número de faculdades e universidades, o que acaba compensando no conjunto da região, a produção das IES líderes.

**Tabela 1: Publicações p/ Ano**

Ano	Quantidade	%
2007	0	0,00%
2008	2	1,75%
2009	4	3,51%
2010	5	4,39%
2011	5	4,39%
2012	15	13,16%
2013	21	18,42%
2014	16	14,04%
2015	24	21,05%
2016	21	18,42%
N/D	1	0,88%
<b>114</b>	<b>100,00%</b>	

Fonte: Dados da Pesquisa.

**Tabela 2: Publicações p/ Tipo**

Tipo	Quantidade	%
Artigo	75	65,79%
Dissertação	34	29,82%
Tese	5	4,39%
<b>114</b>	<b>100,00%</b>	

Fonte: Dados da Pesquisa.

**Tabela 3: Ranking de AUTORES**

**Tabela 4: Ranking das IES de**

Posição	Nome	Publicações	filiação dos autores		
			Posição	IES	Publicações
1º	LUNARDI, Guilherme Lerch	12	1º	UFRGS	17
2º	ALVES, Ana Paula Ferreira	8	2º	PUC-RS	7
2º	SALLES, Ana Carolina	8	2º	UFSM	7
3º	DOLCI, Décio Bittencourt	5	3º	UFSC	6
4º	Outros 2 autores	4	3º	USP	6
4º	Outros 2 autores	3	4º	FGV-SP	4
6º	Outros 8 autores	2	4º	UFRN	4
7º	Demais 193 autores	1	4º	UNIP	4

Fonte: Dados da Pesquisa.

**Tabela 5: Ranking das REGIÕES das IES de filiação dos autores**

Posição	Região	Publicações
1º	SUDESTE	52
2º	SUL	51
3º	NORDESTE	16
4º	CENTRO-OESTE	4
5º	NORTE	2

Fonte: Dados da Pesquisa.

**Tabela 6: Ranking de ARTIGOS por quantidade de autores**

Posição	Número de autores	Publicações
1º	2 autores	29
2º	3 autores	21
3º	4 autores	13
4º	5 autores	8
5º	1 autor	4

Fonte: Dados da Pesquisa.

4º	UNIP	4
5º	UFPE	3
5º	UFRJ	3
6º	IFCE	2
6º	UCB	2
6º	UENF	2
6º	UNESP	2
6º	UNISINOS	2
6º	UFAM	2
6º	URCAMP	2
6º	CEETPS	2
6º	UFV	2
7º	Demais 47 IES	1

Fonte: Dados da Pesquisa.

Os números observados na Tabela 6 comungam com percepções tidas a partir da análise do *ranking* de autores (Tabela 3), destacando o fato de que quase todos os artigos são de coautoria, com percentual significativo sendo elaborado em dupla ou trio.

Quanto a área de pesquisa e ao local de publicação (Tabela 7) percebe-se que as pesquisas de final de curso (tese e dissertação) lideram na área de engenharia e computação, mas que em Administração e Ciências Contábeis também é relevante a produção de artigos em periódicos.

Ainda sobre a área de pesquisa (Tabela 7), percebe-se que há bastante equilíbrio entre a produção acadêmica dos pesquisadores de Administração e Ciências Contábeis (31), Engenharia (36) e Ciências da Computação (30), o que comprova a interdisciplinaridade do tema TI Verde. No entanto, na contramão do que se pressupôs ao início dessa pesquisa, em que pese a área de Administração e Ciências Contábeis esteja representada nas estatísticas, cumpre ressaltar que não identificamos entre os trabalhos levantados qualquer referência específica ao

arcabouço teórico das Ciências Contábeis, em especial, aquele apresentado pela Contabilidade Gerencial Ambiental (item 2.4) como sistema de apoio à decisão ambiental para a TI verde.

**Tabela 7: Relação Área de Pesquisa x Local da Publicação**

Área de Pesquisa \ Local	Local										Total
	Conferência	Congresso	Encontro	Fórum	IES	Revista	Seminário	Simpósio	Outros	N/D	
Administração e Ciências Contábeis			3	1	10	15	1	1			<b>31</b>
Engenharia	1		4	1	14	8	2	3	3		<b>36</b>
Ciências da Computação	2	3	1		10	9		1	4		<b>30</b>
Outros				1	8	4			1		<b>14</b>
N/D										3	<b>3</b>
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>42</b>	<b>36</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>114</b>

Fonte: Dados da Pesquisa.

Quanto aos objetivos e abordagem (Tabelas 8 e 9) fica clara a preferência por trabalhos Exploratórios-Descritivos (50), usando abordagem qualitativa (61). Já quanto aos procedimentos e técnicas (Tabela 10), percebe-se que é utilizada uma extensa combinação de técnicas, onde destacam-se, isoladamente ou em conjunto com outras técnicas, a pesquisa bibliográfica (43) e o estudo de caso (38).

No que tange às categorias (Tabela 11), o primeiro resultado a sobressair é o fato de mais de 50% estar alinhado à categoria de iniciativas sustentáveis (estratégias verdes). Possivelmente, isto ocorre por ser, dentre as três categorias definidas, a mais versátil no que se refere a multidisciplinaridade, o que naturalmente aumenta a possibilidade de publicações de estudos sobre o tema, uma vez que esse pode ser realizado por estudantes e pesquisadores inseridos em um leque maior de cursos e programas de pós-graduação.

Além disso, esperava-se que devido a utilização dos termos Ciências Contábeis, Contabilidade, Custo e Gestão Ativo durante as buscas, as categorias de gestão de ativos e eficiência energética fossem observadas em maior número, já que identificou-se na revisão de literatura (item 2.4), contribuições diretas da contabilidade para estas categorias, enquanto que a categoria iniciativas sustentáveis (estratégias verdes) foram identificadas como recebendo apenas contribuições indiretas da contabilidade, sob a ótica dos sistemas de controle gerencial, mas tal expectativa não se confirmou.

Por tanto, verifica-se que há espaço não explorado para produção acadêmica em contabilidade na área de TI verde, em especial, nas áreas de gestão de ativos de TI e eficiência energética, sugerindo que há aqui um campo profícuo de trabalho para pesquisadores.

**Tabela 8: Tipologia por OBJETIVOS**

	Pesquisa Exploratória	Pesquisa Descritiva	Pesquisa Explicativa	Total
Pesq. Exploratória	30	50		80
Pesq. Descritiva	50	15	16	81
Pesq. Explicativa		16	3	19
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>81</b>	<b>19</b>	

Fonte: Dados de Pesquisa

**Tabela 9: Tipologia por ABORDAGEM**

	Qualitativa	Quantitativa	Total
Qualitativa	61	42	103
Quantitativa	42	11	53
<b>Total</b>	<b>103</b>	<b>53</b>	

Fonte: Dados da Pesquisa.

**Tabela 10: Tipologia quanto aos PROCEDIMENTOS/TÉCNICAS**

	Entrevistas	Estudo de Caso	Experimental	Levantamento/Survey	Pesquisa Bibliográfica	Pesquisa Documental	Pesquisa Participante	Total
Entrevistas	1	4			4			9
Estudo de Caso	4	28		1	5			38
Experimental			2		9			11
Levantamento/Survey		1		22	3		7	33
Pesquisa Bibliográfica	4	5	9	3	22			43
Pesquisa Documental						4		4
Pesquisa Participante				7				7
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>38</b>	<b>11</b>	<b>33</b>	<b>43</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	

Fonte: Dados da Pesquisa.

**TABELA 11: Ranking por CATEGORIAS**

Posição	Categorias	Publicações
1º	Estratégias Verdes (iniciativas sustentáveis)	58
2º	Eficiência Energética	45
3º	Gestão de Ativos	35

Fonte: Dados da Pesquisa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de aprofundar-se no tema TI verde sob o enfoque interdisciplinar com a contabilidade, este estudo bibliométrico apresentou um inventário nacional dos artigos, teses, dissertações e anais de congressos dos últimos 10 anos (2007 - 2016), que permitiram colher evidências sobre o desenvolvimento do tema no país e a sua relação com as Ciências Contábeis, desmembrando-o nas três áreas de pesquisa definidas por Bose e Luo (2011): gestão de ativos, eficiência energética e estratégias verdes (iniciativas sustentáveis).

### 5.1 Contribuições

Essa pesquisa traz três importantes contribuições, a saber:

1) para as organizações que fazem uso intensivo da tecnologia da informação em uma sociedade preocupada com questões ambientais, evidenciou-se que a TI verde apresenta

oportunidades de melhoria da competitividade das empresas, por meio da adoção de critérios sustentáveis na seleção das arquiteturas e estratégias de TI, reduzindo, desta forma, o *carbon footprint* e os custos operacionais das áreas de TI, e contribuindo, indiretamente, para a diferenciação competitiva por meio da obtenção de reconhecimento social;

2) para a academia, no que tange à relação da TI verde com as Ciências Contábeis, verificou-se que, embora a contabilidade possua um arcabouço teórico capaz de oferecer suporte às três áreas de pesquisa da TI verde, não há evidências de que pesquisadores brasileiros estejam engajados em pesquisas nessa vertente, o que representa uma janela de oportunidades de pesquisa a ser explorada; e

3) no que tange a temas interdisciplinares como TI verde, evidenciou-se que parcerias entre pesquisadores de diferentes áreas e instituições tende a gerar benefícios em termos de produtividade, como constatado nas pesquisas das IES da Região Sul que apresentaram grande número de trabalhos em co-autoria e figuraram nas primeiras posições do *ranking* das IES de filiação dos autores (tabela 4).

## **5.2 Limitações**

Este artigo não contemplou os trabalhos de conclusão de cursos de graduações (TCC), artigos internacionais, anais internacionais e bases de pesquisa que não fossem do Portal de Periódicos Capes/MEC, também restringimos o período de pesquisa aos últimos 10 anos (2007 a 2016), assim pode ser que alterando os critérios de pesquisa o número de trabalhos encontrados varie significativamente. Além disso, faz-se pertinente ressaltar o fato de que somente 114 (cento e quatorze) de um total de 1.197 (mil, cento e noventa e sete) publicações encontradas inicialmente, foram utilizadas, evidenciando a complexidade inerente aos estudos bibliométricos, assim como a fundamental importância de se definir e praticar filtros, categorizações e demais processos de ajustes da amostragem trabalhada de forma eficiente e eficaz, a fim de que seus resultados possam de fato comprovar tendências de pesquisas no âmbito acadêmico.

## **Referências**

- AZZONE, G.; NOCI, G. Seeing ecology and “green” innovations as a source of change. **Journal of Organizational Change Management**, v. 11, n. 2, p. 94-111, 1998.
- BERNERS-LEE, T. **Biography Tim Berners-Lee**, 2016. Disponível em: <http://www.w3.org/People/Berners-Lee/>. Acesso em: 24 mar 2017.

BOSE, R.; LUO, C. Integrative framework for assessing firms potential to undertake Green IT initiatives via virtualization – A theoretical perspective. **Journal of Strategic Information Systems**, v. 20, p. 38-54. 2011.

CARROLL, A. B. The pyramid of corporate social responsibility: Toward the moral management of organizational stakeholders. **Business horizons**, v. 34, n. 4, p. 39-48, 1991.

CASTRO, B. R. V. *et al.* O Marketing Verde na Tecnologia da Informação: Percepções das Atitudes e Comportamentos dos Profissionais de TI e Ações para Incrementar o Marketing Verde nesse Setor. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 5, n. 1, p. 45 - 60, 2016.

CHANG, S. *et al.* Analysis of the effects of an environmental accounting system on accountants based on the organizational reform theory. Pacific Asia Conference on Information Systems. **Anais...** Brisbane: PACIS, 2011.

ELLRAM, L. M.; SIFERD, S. P. Total cost of ownership: a key concept in strategic cost management decisions. **Journal of Business Logistics**, v. 19, n. 1, p. 55-84, 1998.

FERREIRA, D. A.; ÁVILA, M.; DE FARIA, M. D. Efeitos da responsabilidade social corporativa na intenção de compra e no benefício percebido pelo consumidor: um estudo experimental. **Revista de Administração**, v. 45, n. 3, p. 285-296, 2010.

GOHR, C. F., *et al.* Um método para a revisão sistemática da literatura em pesquisas de engenharia de produção, XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, **Anais...** Salvador: ENEGEP, 2013.

GUEDES, V.; BORSCHIVER, S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. Encontro Nacional de Ciência da Informação VI. **Anais...** Salvador: CIFORM, 2005.

GUENTHER, Edeltraud; ENDRIKAT, Jan; GUENTHER, Thomas W. Environmental management control systems: A conceptualization and a review of the empirical evidence. **Journal of Cleaner Production**, v. 136, p. 147-171, 2016.

MAITINO NETO, R.; FAXINA, J. M. TI verde e sustentabilidade. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, v. 7, n. 7, p. 159-174, 2014.

MATTOS, C. A.; LAURINDO, F. J. B. Bibliometric research on integration of ERP systems and sustainability: Trends for future research. 12<sup>th</sup>. International Conference in Information Systems & Technology Management. **Anais...** São Paulo: CONTECSI, 2015.

- MOLLA, A. *et al.* E-readiness to G-readiness: Developing a green information technology readiness framework. 19<sup>th</sup>. Australasian Conference on Information Systems. **Anais...** Christchurch: ACIS, 2008.
- MÓR, S. D. K. *et al.* Eficiência energética em computação de alto desempenho: Uma abordagem em arquitetura e programação para *green computing*. XXX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. **Anais...** Belo Horizonte: CSBC, 2010.
- MURUGESAN, S. Harnessing green IT: Principles and practices. **IT professional**, v. 10, n. 1, p. 24-33, jan./fev. 2008.
- NEDER, R. T. Há política Ambiental para a Indústria Brasileira? **Revista de Administração de Empresas**, v. 32, n. 2, Abril-Junho, p. 4-13, 1992.
- OLSON, E. G. Creating an enterprise-level “green” strategy. **Journal of Business Strategy**, v. 29, n. 2, p. 22-30, 2008.
- PAO, M. L. **Concepts of information retrieval**. Englewood, Colorado: Libraries Unlimited, Inc., 1989. 285 p.
- PELICIONI, M. C. F. Environmental education, quality of life and sustentability. **Saúde e sociedade**, v. 7, n. 2, p. 19-31, 1998.
- PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics? **Journal of Documentation**, [s. l.], v. 25, n.4, p. 348-349, Dec. 1969.
- REIS, I. W. **Investigação de aspectos verdes na implantação de um data Center na área industrial de Suape-PE**. 2009. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.
- RICHTER, R. M. TI Verde: Sustentabilidade por meio da Computação em Nuvem, 2012. Disponível em: <http://www.cps.sp.gov.br/pos-graduacao/workshop-de-pos-graduacao-e-pesquisa/007-workshop-2012/workshop/trabalhos/desenvgesti/ti-verde-sustentabilidade.pdf>. Consultado em: 27/09/2016.
- SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI: Para pensar o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Brasiliense, p. 29-56, 1993.
- SAYEED, L.; GILL, S. Exploratory Study on Environmental Sustainability and IT Use. 14<sup>th</sup>. Americas Conference on Information Systems. **Anais....** Toronto: AMCIS, 2008.
- TURBAN, E.; RAINER, R. K.; POTTER, R. E. **Administração de Tecnologia da Informação: teoria e prática**. 3<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- UNITED NATIONS, **Environmental Management Accounting: Policies and Linkages**, New York, 2001.

WESTPHALL, C. B.; VILLARREAL, S. R. Princípios e tendências em Green Cloud Computing. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, v. 12, n. 1, p. 1-19, 2013.