



Tecnologia da informação verde: um estudo sobre sua adoção na UFGD

Green information technology: a study on its adoption at UFGD

DOI: 10.55905/oelv21n6-130

Recebimento dos originais: 23/05/2023

Aceitação para publicação: 29/06/2023

Fernanda Vasconcelos Nogueira Dal'maso

Bacharel em Turismo com Ênfase em Ambientes Naturais

Instituição: Fundação Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Endereço: Rua João Rosa Góes, 1761, Vila Progresso, Dourados – MS,

CEP: 79825-070

E-mail: fernandavogueira@ufgd.edu.br

Maria Aparecida Farias de Souza Nogueira

Doutora em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária

Instituição: Fundação Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Endereço: Rod. Dourados, Itahum, km 12, Cidade Universitária, 322, Dourados - MS,

CEP: 79825-070

E-mail: marianogueira@ufgd.edu.br

Vera Luci de Almeida

Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento

Instituição: Fundação Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Endereço: Rod. Dourados, Itahum, km 12, Cidade Universitária, 322, Dourados - MS,

CEP: 79825-070

E-mail: veraalmeida@ufgd.edu.br

RESUMO

Com a intenção de melhor compreender a relação entre estratégias de sustentabilidade e a Tecnologia da Informação (TI), objetivou-se, neste artigo, investigar e descrever a implantação de ferramentas baseadas no conceito de TI Verde na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), examinando, mais especificamente, as práticas implantadas, os benefícios percebidos e as dificuldades enfrentadas. A pesquisa trata de um estudo exploratório descritivo, compreendendo uma etapa quantitativa, de modo a identificar diferentes práticas de TI Verde adotadas pela instituição, e outra de caráter qualitativo, buscando descrever os benefícios organizacionais dessas práticas. Os resultados revelam que a instituição tem desenvolvido diversas atividades socioambientais, principalmente direcionadas para as questões do consumo consciente e sustentável, que se caracterizam como boas práticas socioambientais. Estas ações foram bem acolhidas pelos servidores colaborando para um bem individual e coletivo. Com esse panorama, fica evidenciado que a adoção de concepções tecnológicas sustentáveis tem

feito parte dos planos e princípios da UFGD. Conclui-se que estas ações desenvolvidas pela instituição imprimem resultados significativos que refletem positivamente nas atitudes da comunidade acadêmica.

Palavras-chave: TI verde, sustentabilidade, insumos de impressão, gestão pública.

ABSTRACT

With the intention of better understanding the relationship between sustainability strategies and Information Technology (IT), this article aimed to investigate and describe the implementation of tools based on the concept of Green IT at the Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), examining, more specifically, the implemented practices, the perceived benefits and the difficulties faced. The research is a descriptive exploratory study, comprising a quantitative stage, in order to identify different Green IT practices adopted by the institution, and another of qualitative nature, seeking to describe the organizational benefits of these practices. The results reveal that the institution has developed several socio-environmental activities, mainly directed to the issues of conscious and sustainable consumption, which are characterized as good socio-environmental practices. These actions were well received by the employees, collaborating for an individual and collective good. With this panorama, it is evident that the adoption of sustainable technological conceptions has been part of UFGD's plans and principles. It is concluded that these actions developed by the institution print significant results that reflect positively on the attitudes of the academic community.

Keywords: green IT, sustainability, printing inputs, public management.

1 INTRODUÇÃO

A relevância do tema da sustentabilidade tem crescido nas estruturas públicas e privadas, principalmente após a implantação da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), que estabelece os objetivos para o desenvolvimento sustentável, especialmente em relação ao objetivo nº 12 (consumo e produção responsáveis) (ONU BRASIL, 2016).

De acordo com a ONU Brasil (2016, [s. p.]), entre as especificações do objetivo para o desenvolvimento sustentável nº 12, da agenda 2030, está previsto: “[...] reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso” e “Incentivar as empresas, especialmente as empresas grandes e transnacionais, a adotar práticas sustentáveis [...]”.

Em conformidade com a Agenda 2030, tem-se a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), programa criado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) que tem por objetivo estimular as instituições públicas do país a implementarem práticas de sustentabilidade. É uma agenda de adesão voluntária que possibilita que a instituição parceira promova a preservação do meio ambiente ao mesmo tempo em que otimiza a utilização dos recursos públicos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2009).

Assim, essa agenda incentiva os gestores a adotarem novos padrões de consumo e critérios de gestão ambiental em suas rotinas administrativas, proporcionando economia de recursos naturais e redução de gastos públicos (VALENTE, 2011 *apud* PENHA; PASCHOALIN; FARIA, 2018).

Para Figueiredo, Sales e Batista (2021), a TI Verde ainda é pouco pesquisada, mas é um tema muito relevante na tentativa de soluções para parte dos problemas socioambientais, por meio de práticas de sustentabilidade. Considerando a notoriedade do tema para a comunidade acadêmica e a sociedade, o fato de sua execução ter sido no campo da ciência da administração pública a torna ainda mais legítima. Em virtude da crise que afeta o meio ambiente, torna-se indispensável uma conduta proativa por parte do poder público no que se refere ao fomento de práticas sustentáveis na sociedade como um todo, inclusive aquelas que abrangem a TI Verde.

Para além do papel dos órgãos públicos como fomentadores de atitudes e comportamentos ambientalmente corretos, mediante elaboração e execução das normas e leis que regem as ações de diversos atores sociais, também lhes é essencial agir com responsabilidade socioambiental no que concerne a seus afazeres ocupacionais, os quais são logicamente consumidores de recursos e geradores de remanescentes. Conforme o Ministério do Meio Ambiente, a administração pública possui um papel estratégico na difusão e instituição da responsabilidade social e do consumo consciente nas organizações (ARAÚJO; LUDEWIGS; CARMO, 2015).

Ainda segundo o MMA, apenas a regulamentação de princípios e diretrizes de sustentabilidade não são suficientes. A administração pública deve também ser exemplo para a sociedade como criadora de práticas de sustentabilidade socioambiental em suas

próprias atribuições, bem como incentivar a toda a sociedade na aplicabilidade destas práticas (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2009).

Desta forma, esta investigação buscou analisar o processo de adoção da TI Verde na gestão ambiental implantada na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), buscando identificar os aspectos característicos das etapas deste processo. Em paralelo a essa análise, foram identificadas as práticas de TI Verde adotadas na instituição pesquisada, para fins de um melhor entendimento do objeto de estudo e como forma de apoio para as conclusões sobre o problema da pesquisa.

2 CONTEXTO E A REALIDADE INVESTIGADA

A Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), objeto dessa pesquisa, foi instituída pela Lei nº 11.153, de 29 de julho de 2005, e prevê em seu Planejamento Estratégico Institucional, especificamente nos objetivos estratégicos 5, 6 e 7: “Fortalecer a política ambiental da UFGD”; “Promover a sustentabilidade de forma participativa e considerando a inserção regional da UFGD”; “Disseminar uma cultura ética de sustentabilidade” (UFGD, 2022).

Para atingir esses objetivos estratégicos, a UFGD possui a Coordenadoria de Planejamento e Avaliação Institucional, unidade responsável pelo planejamento, monitoramento das metas e indicadores, avaliação institucional e gestão ambiental da instituição, que, por sua vez, conta com a Divisão de Gestão Ambiental (DGA), responsável pelo planejamento, desenvolvimento e monitoramento de projetos e programas de gestão ambiental (UFGD, 2022).

Desde o seu nascimento, a UFGD tem buscado construir uma universidade que possa cooperar para a estruturação de uma sociedade forte, oferecendo profissionais e serviços que possam corresponder às aspirações da comunidade a qual se dispõe a servir, visando o desenvolvimento de toda a comunidade local e regional (ALMEIDA, 2016).

Nesta perspectiva, foi criada a Política Ambiental da Instituição que é essencial na orientação e na ordenação da modernização da universidade, compondo o processo de expansão e consolidação da UFGD com princípios éticos, bem como com responsabilidade, respeitando seus limites e capacidades ambientais, que, como resultado,

acaba se transformando em uma preocupação que se estende à própria comunidade acadêmica e à sociedade (ALMEIDA, 2016).

Assim, a Política Ambiental da UFGD possui como objetivos: conduzir a gestão de forma transparente e participativa, de maneira que os diversos setores e processos da universidade sejam organizados e executados com base nos princípios de sustentabilidade ambiental, visando à conservação ambiental e ao consumo consciente, à instrução e comunicação ambiental adequada, à efetiva gestão de resíduos, à eficiência energética e à urbanização e ocupação racional do campus; indicar ações de educação e informações ambientais, cuidado e monitoramento ambiental, bem como ações de recuperação ambiental a toda comunidade universitária e à sociedade (ALMEIDA, 2016).

Considerando a importância da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) na consolidação da transversalidade da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), a UFGD aderiu à A3P, a partir de 2017, sendo constituída a primeira comissão em julho do mesmo ano. Desde então, a universidade realiza o monitoramento dos indicadores, permitindo acompanhar metas e consolidar informações que são enviadas ao sistema Ressoa, sistema virtual de monitoramento de gestão socioambiental, disponibilizado pelo MMA. Após análise do MMA, a UFGD recebeu o selo A3P de monitoramento nos anos de 2019 e 2021 (UFGD, 2022).

Para Araújo, Ludewigs e Carmo (2015, p. 26) a A3P é um programa “robusto o suficiente para resistir às mudanças políticas comuns à administração pública”. Assim, ela “apresenta o vigor de se aperfeiçoar continuamente”, mesmo ante a alternância de gestão derivada da sucessão de diversos ministros desde a sua criação. Apesar de todos os ganhos que a A3P pode trazer para a instituição, há obstáculos individuais e institucionais para que o gestor público incorpore os princípios de sustentabilidade a ponto de conseguir modificar seu modelo de gestão (LOYOLA, 2008 *apud* ARAÚJO; LUDEWIGS; CARMO, 2015).

As mudanças propostas pela A3P pretendem construir nos órgãos públicos uma nova cultura organizacional pautada na redução de gastos, na otimização dos recursos e no combate ao desperdício. Dessa forma, o engajamento dos gestores e servidores é imprescindível para a eficácia da adoção da Agenda, sendo necessária a capacitação

adequada e disponibilidade por parte destes profissionais (ARAÚJO; LUDEWIGS; CARMO, 2015).

Além disso, é fundamental apontar indicadores de resultados mensuráveis para que se possa fornecer uma base de monitoramento e avaliação periódica do progresso de implantação da A3P. Os indicadores são primordiais para descrever os resultados alcançados com a incorporação da Agenda e devem ser capazes de gerar dados informativos que viabilizem comparações cronológicas e com outras instituições, construções de panoramas e formulação de políticas organizacionais. Resultados analisados de forma objetiva contribuem para a capacitação dos envolvidos e servem de estímulo para a manutenção dos esforços no sentido da modificação dos hábitos e dos valores organizacionais (ARAÚJO; LUDEWIGS; CARMO, 2015).

A respeito da área de TI, alguns problemas ambientais são identificados, como: o elevado consumo de energia elétrica e o descarte de equipamentos ultrapassados e resíduos de impressão. Portanto, o conceito de TI Verde veio como uma resposta aos impactos ambientais causados pela TI. O conhecimento da TI Verde tem, dentre os seus objetivos, a redução da utilização de matérias-primas naturais não renováveis, da geração de resíduos bem como evitar gastos desnecessários com insumos (PENHA; PASCHOALIN; FARIA, 2018).

A TI Verde também busca atingir a viabilidade econômica e aprimorar o uso e o funcionamento dos sistemas, respeitando as limitações e as responsabilidades éticas e sociais. Isso posto, ela inclui as dimensões de sustentabilidade ambiental, eficiência energética e custo total de propriedade, que inclui o custo de descarte e reciclagem; ainda, ela é o estudo e a prática da utilização eficiente dos recursos de tecnologia da informação (LUNARDI; FRIO, 2012).

A TI verde auxilia na eficiência da organização, confere maior agilidade às rotinas administrativas, diminui grande parte da burocracia e proporciona melhora na prestação dos serviços. A TI Verde também pode gerar benefícios às organizações públicas, tais como: diminuição de gastos e melhora da imagem organizacional. Nas organizações públicas, a impressão de documentos é uma fonte relevante de impacto ambiental. Sem uma política organizacional disciplinada em relação a essas impressões, além de

demandar mais gastos de recursos financeiros, poderão ocorrer danos ao meio ambiente. Por isso, realizar treinamentos com os servidores públicos e rotinas padronizadas para produzir impressões sustentáveis, mostra-se essencial (SUCKOW, 2011 *apud* PENHA; PASCHOALIN; FARIA, 2018).

A adoção da TI Verde difere-se da adoção de outro tipo de TI, especialmente pela relevância que as questões éticas e de sustentabilidade constituem no processo de tomada de decisão por parte da Administração Pública. Enquanto a adoção de uma TI é usualmente motivada pelos potenciais benefícios financeiros do uso dessa tecnologia, as práticas de TI Verde são motivadas essencialmente por sua preocupação com o meio ambiente, mesmo que os benefícios econômicos possam não ser palpáveis em curto prazo (LUNARDI; FRIO, 2012).

As instituições que estão preocupadas com as suas responsabilidades sociais e ambientais têm elaborado políticas perceptíveis quanto à aquisição de seus equipamentos (com menor consumo de energia, materiais reciclados, materiais não-poluentes, dentre outros), uso de computadores e impressoras (através de processos computacionais mais eficientes, virtualização, diminuição de impressões, remanufatura de cartuchos, uso de papel reciclado, etc. (LUNARDI; FRIO; BRUM, 2011 *apud* LUNARDI; FRIO, 2012).

Por conseguinte, uma vez tratados de aspectos relacionados à A3P, bem como de alguns conceitos e características da TI Verde para a gestão socioambiental na Administração Pública, abordar-se-á o processo de adoção destas práticas no âmbito da UFGD.

3 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA E/OU OPORTUNIDADE

A UFGD (2022) tem implementado diversas ações de cunho sustentável nos últimos anos, mas foi especialmente através da aprovação de sua Política Ambiental, conforme abordado anteriormente, e da elaboração do Plano de Gestão de Logística Sustentável (PLS) ocorridos em 2013, que ações mais significativas puderam ser discutidas por parte da comunidade acadêmica. O PLS é uma ferramenta de planejamento com objetivos e responsabilidades definidas, ações, metas, prazos de execução e

mecanismos de monitoramento e avaliação, que permite ao órgão estabelecer práticas de sustentabilidade e racionalização de gastos e processos na Administração Pública.

Por meio da publicação de relatórios anuais, é possível acompanhar metas e resultados, contemplando a previsão de nove áreas de atuação: 1) água e esgoto; 2) resíduos sólidos; 3) compras e contratações sustentáveis; 4) energia elétrica; 5) edificações sustentáveis; 6) educação ambiental; 7) qualidade de vida; 8) deslocamento pessoal; e 9) material de consumo. O Plano, também, teve como intuito atender aos seis eixos temáticos da A3P, quais sejam: 1) o uso racional de recursos naturais e bens públicos; 2) a gestão adequada dos resíduos gerados; 3) a qualidade de vida no ambiente de trabalho; 4) compras públicas sustentáveis; 5) construções sustentáveis e 6) sensibilização e capacitação dos servidores (UFGD, 2022).

Outras iniciativas importantes também foram adotadas pela instituição, como o desenvolvimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (2017) e o Programa UFGD Eco.

Dentro das ações sustentáveis desenvolvidas no âmbito destas iniciativas, pode-se identificar algumas relacionadas à TI Verde. Neste sentido, passar-se-á a analisar quais foram essas práticas, contemplando-as à luz dos temas estruturantes propostos pelo PLS e pela A3P, respectivamente. Para isso, foi realizada uma análise das informações publicadas nos relatórios anuais de ambas as disposições, relacionados à eficiência energética, à modernização de equipamentos tecnológicos e à adoção de práticas ligadas à diminuição do consumo de insumos de impressão. Estas adoções tecnológicas imprimem o princípio sustentável no cotidiano da instituição.

3.1 PLANO DE GESTÃO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL

No escopo do PLS, a análise de dados se dará num comparativo entre os relatórios anuais publicados no Portal da UFGD entre os anos de 2016 e 2018 (período em que diversas atividades socioambientais já estavam em andamento na instituição e até onde houve a publicação de dados), tendo como enfoque os seguintes eixos temáticos ligados direta ou indiretamente à TI Verde:

1. resíduos sólidos



2. compras e contratações sustentáveis
3. energia elétrica
4. educação ambiental
5. material de consumo

Cada eixo temático terá um foco especial de análise com atenção a TI Verde, descritos a seguir.

3.1.1 Resíduos sólidos (foco: descarte adequado de equipamentos eletrônicos)

Esta temática teve como objetivo promover a gestão adequada dos resíduos sólidos, bem como campanhas de redução na fonte. As principais iniciativas estratégicas realizadas pela instituição de 2016 a 2018 ligadas ao tema da TI Verde foram:

- I. elaboração, implementação e divulgação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos (PGRS), que norteou na instituição as práticas relacionadas ao correto descarte dos resíduos sólidos em geral, assim como os de cunho eletrônico;
- II. realização de campanhas de educação ambiental visando reduzir o consumo de papel A4, as quais tiveram um grande aliado com a implantação de *software* de gestão em 2017, contribuindo para redução nos insumos de impressão e orientações para encaminhar para reciclagem;
- III. iniciativas visando instaurar a logística reversa para materiais, principalmente cartuchos e toners, pilhas e baterias (em parceria com o órgão ambiental municipal). Vale destacar neste ponto as ações de coleta seletiva na instituição, em especial a distribuição de “papa-pilhas” destinados ao recolhimento de pilhas e baterias instalados em quatro pontos da universidade.

3.1.2 Compras e contratações sustentáveis (foco: aquisição dos sistemas SIG-UFRN)

O objetivo desta temática é diminuir o valor global das compras e contratações de terceiros e otimizar compras, avaliando o contexto sustentável. As denominadas contratações e parcerias sustentáveis são aquelas que levam em consideração a sustentabilidade ambiental, social e econômica dos produtos, serviços e processos a ela relativos. Licitações, parcerias e desenvolvimento conjunto de projetos que levem à

aquisição de produtos e serviços sustentáveis são importantes para a conservação do meio ambiente, abrangendo a própria sociedade nele inserida, como também apresentam, no aspecto econômico, uma melhor relação custo/benefício a médio ou longo prazo, quando comparadas às que se valem do critério de menor preço.

Neste sentido, a UFGD em seu Relatório 2016-2018 do PLS (período em que houve a publicação de dados no portal da instituição), aumentou o número de contratos e cláusulas voltados para o compromisso ambiental, como, por exemplo, através da compra de 5.000 mil lâmpadas LED em 2018, mais econômicas e eficientes do que as fluorescentes anteriores (UFGD, 2022). Ainda no referido relatório, foi possível identificar as seguintes iniciativas desenvolvidas pelo órgão relacionadas à temática da TI Verde:

- I.promoção de cursos *online* de capacitação aos pregoeiros, para o exercício de suas atividades e a atenção aos critérios de compras e contratações sustentáveis;
- II.valorização de boas práticas de compras sustentáveis dos centros, departamentos e unidades administrativas (para redução, reutilização e reciclagem de materiais e equipamentos);
- III.aquisição de equipamentos eletrônicos com eficiência energética (PROCEL);
- IV.compra de 60 *tablets* que auxiliaram na diminuição de material impresso para reuniões.

Estas foram ações importantes, mas a que merece maior atenção na análise deste eixo temático foi a aprovação em maio de 2017 do Plano de Contratações de Solução de Tecnologia da Informação e Comunicação (PCTIC). Nele, foram contempladas as contratações referentes aos serviços de Telefonia Fixa, incluindo a tecnologia para a transmissão de voz – VoIP na rede de comunicação telefônica interna (prevista como boa prática de sustentabilidade no PLS 2013); a contratação de Serviços de Licenciamento de *Software*, com o progresso na implantação do Sistema Integrado de Gestão SIG-UFRN; aquisição de novos computadores, *notebooks*, *tablets*, impressoras à laser, impressoras de cartão que diminuem os gastos com reposição dos antigos cartuchos; ampliação e manutenção do Sistema de Virtualização (*Virtualbox*), entre diversas outras aquisições de

serviços e tecnologias que vem permitindo a redução de custos e otimização de processos sustentáveis no órgão.

3.1.3 Energia elétrica (foco: uso de lâmpadas led e tecnologia fotovoltaica)

O objetivo desta temática é promover o consumo racional de energia elétrica nas instalações da universidade que, desde 2008, realiza estudos de acompanhamento de demanda elétrica, de forma a racionalizar os custos necessários para atender sua demanda de energia. Nesse sentido, alterações contratuais são realizadas com objetivo de reduzir o custo e prever a demanda. Os estudos se dão pelo acompanhamento mensal das faturas e, também, pela relação com o histórico, que tem permitido o planejamento.

Devido ao crescimento da área construída na universidade e a ampliação do número de pessoas (estudantes e servidores), a demanda por energia vem aumentando. Com essa medida de controle contratual, o custo de R\$ 0,58/kwh (consumo), em 2007, passou para R\$ 0,47/kwh em 2012, e R\$ 0,40/kwh, em 2013 (UFGD, 2022). Na Política Ambiental da UFGD, foi criado um programa chamado “Eficiência Energética”. Os levantamentos do gasto energético por unidade, iniciados pela Comissão de Eficiência Energética da UFGD, têm por objetivo atender a proposta de reduzir o consumo e buscar fontes alternativas de energia.

Foram realizadas, desde 2011, campanhas educativas para diminuição do consumo de energia nas unidades da UFGD, fixando junto a todos os interruptores selos da campanha de economia.

De acordo com o Relatório PLS 2016-2018, a UFGD desenvolveu as seguintes iniciativas sustentáveis:

- I. realização de estudo de alternativas para suprimento de energias em casos de falha no sistema;
- II. realização de levantamento para substituição de lâmpadas fluorescentes para lâmpadas LED e promoção da substituição (vide eixo 3.1.2);
- III. priorização pela aquisição de equipamentos eletrônicos com o selo PROCEL (vide eixo 3.1.2);

- IV. desenvolvimento de campanhas junto à comunidade universitária para redução do consumo de energia;
- V. incentivo e promoção pelo maior aproveitamento da luz e da ventilação natural em novos projetos arquitetônicos da instituição;
- VI. realização de levantamento do consumo de energia em Kwh;
- VII. realização de estudo de viabilidade para instalação de temporizadores para iluminação externa.

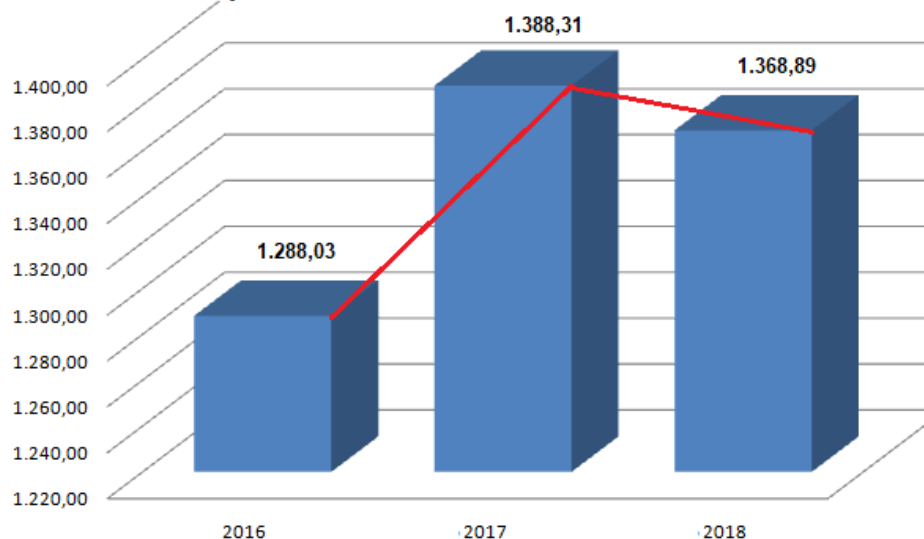
Em 2019 foi implantada a usina fotovoltaica na instituição e seus primeiros resultados de eficiência energética puderam ser observados a partir de dezembro daquele ano. Adiante, neste estudo, abordar-se-á com maior aprofundamento esta questão através da análise dos Relatórios A3P.

O consumo de energia elétrica na instituição, conforme Relatório PLS 2016-2018, pode ser observado no Gráfico 1.

Observa-se através do Gráfico 1 que, a partir de 2017, com a adoção de algumas medidas iniciais importantes como a troca dos modelos de lâmpadas por LED ocorrida a partir de janeiro de 2018, assim como o desenvolvimento de campanhas educativas e aquisição de equipamentos eletrônicos com o selo PROCEL, houve redução no consumo de energia elétrica na instituição.

Gráfico 1 – Consumo de Energia Elétrica na UFGD (2016-2018)

**Kw/h (média
consumo anual)**



Fonte: elaboração própria (2022)

3.1.4 Educação ambiental (foco: consumo racional de recursos, em especial recursos de impressão)

O objetivo desta temática é promover a educação ambiental em diferentes eixos e setores da instituição, junto aos servidores e comunidade acadêmica, fornecendo oportunidades para que desenvolvam atitudes pró-ativas e sustentáveis em suas atividades (UFGD, 2022).

Dentre os anos de 2016 e 2018, foram apontadas as seguintes iniciativas por parte do órgão:

- I. promoção de campanhas de conscientização e sensibilização ambiental (Programa UFGD Sustentável, 2018);
- II. produção de material informativo quanto à educação ambiental;
- III. lançamento da campanha "adote uma caneca";
- IV. Incentivo à comunicação digital interna, à redução do consumo de papel e a redução do consumo de água;
- V. promoção de debates e divulgação de informações ambientais junto à comunidade acadêmica.

A universidade também aumentou os eventos e divulgação de assuntos voltados ao meio ambiente entre acadêmicos e servidores através do site da instituição e lançou em 2018 o Programa UFGD Sustentável visando estimular o comprometimento de cada um deles no desenvolvimento de atitudes mais sustentáveis.

3.1.5 Materiais de consumo (foco: papel, cartuchos e toners)

A análise de informações sobre os materiais de consumo se dará num comparativo entre o ano de 2013, época em que ainda se discutiam as ações a serem implantadas com o PLS e os anos de 2016 a 2018, quando as ações já estavam sendo implementadas.

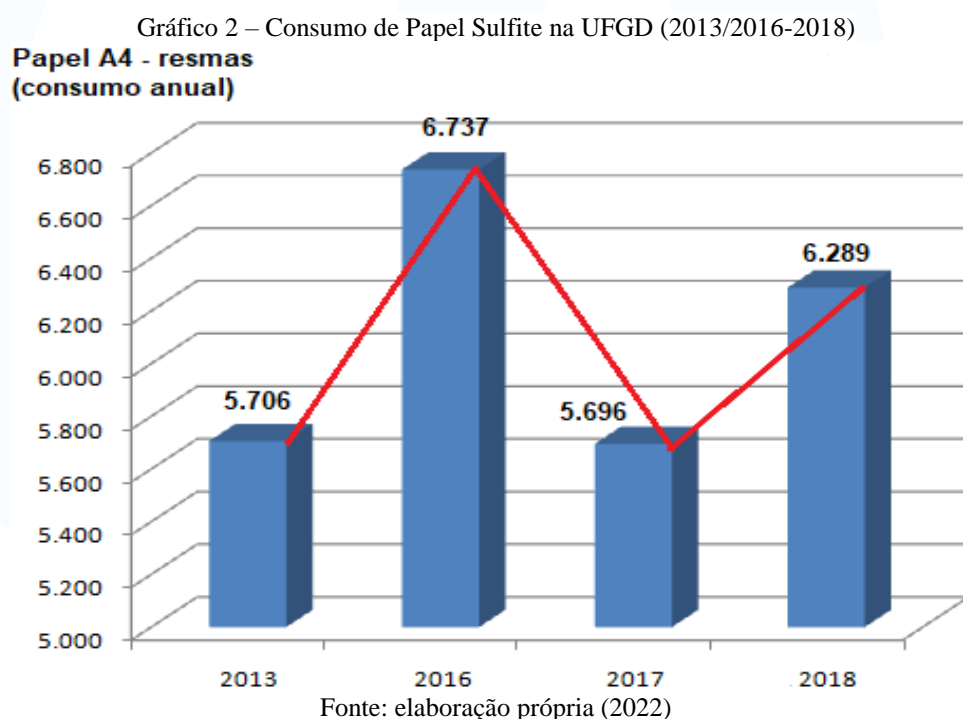
Esta temática tem como propósito promover a otimização dos recursos naturais por meio da redução no uso de materiais de consumo. Coadunando-se ao objetivo deste estudo, optou-se por analisar neste eixo os principais insumos de impressão, quais sejam papel sulfite, cartuchos e toners. No entanto, não foram encontrados dados contínuos com relação ao uso de cartuchos e toners. O único dado localizado relativo ao consumo destes itens foi referente ao ano de 2013, no qual foram consumidas 756 unidades de cartuchos e 26 unidades de toners para impressoras variadas. Neste sentido, o comparativo do consumo anual recairá sobre o material papel sulfite branco. Vale mais uma vez destacar a contribuição da implantação dos sistemas SIG-UFRN em 2017 para a diminuição do uso destes materiais, assim como a adoção de ações de educação ambiental junto aos servidores sobre a conscientização do consumo sustentável.

Dentre as campanhas de educação ambiental desenvolvidas, observou-se o fomento pela: comunicação digital (*e-mail*), evitando-se o uso do papel; impressões somente quando necessário e, preferencialmente, no modo frente e verso; programação de manutenção ou substituição das impressoras, em razão de eficiência; reaproveitamento do papel impresso em apenas um lado para a confecção de blocos de rascunho; reaproveitamento de envelopes na comunicação interna e procedimento à destinação adequada dos resíduos (UFGD, 2022).

No geral, tomando como base os materiais para atender a demanda de consumo da universidade, essa é uma ação de responsabilidade da Pró-Reitoria de Administração (PRAD)/UFGD: levantamento, organização e padronização dos produtos adquiridos pela

instituição. Desde 2009, a administração da UFGD já vem instruindo para que os processos sejam organizados com aproveitamento do papel em frente e verso. Essa é uma medida já utilizada em todos os setores, reduzindo o uso de papel, bem como estes vêm trabalhando para diminuir o uso de tramitação em papel (sistemas SIG-UFRN). Além disso, a Reitoria da UFGD criou uma Comissão de Desburocratização, sendo um dos objetivos a diminuição do custo com material de expediente e a realização de procedimentos com uso da tecnologia de informação, sobretudo, para atuar no retrabalho e na produtividade dos servidores.

Na sequência, o Gráfico 2 apresenta a evolução no consumo de papel sulfite na instituição.



Obs: Houve um lapso temporal entre os anos de 2014 e 2015, por não haver publicação dos relatórios no portal da instituição.

3.2 A3P

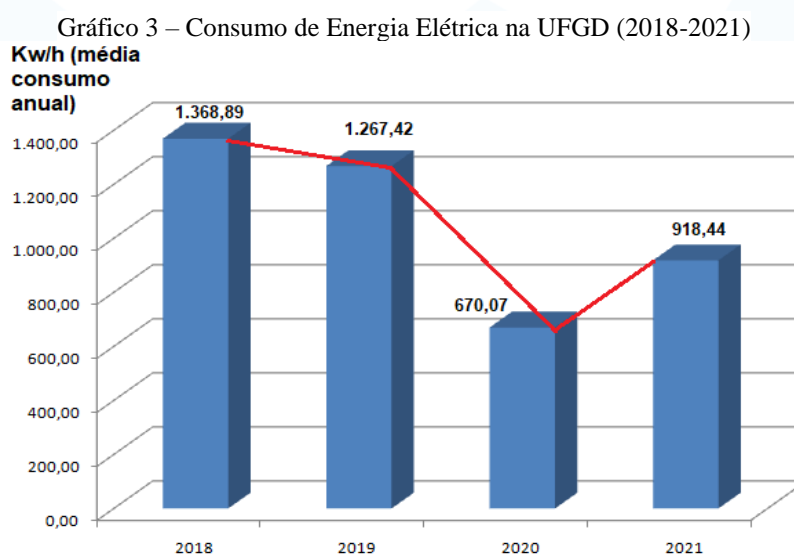
Já com relação à adoção dos princípios da A3P na UFGD, o estudo recairá sobre os Relatórios Anuais de Consumo entre os anos de 2018 e 2021, publicados no *site* da instituição, relatórios estes que também são enviados para o Sistema Ressoa, conforme já mencionado anteriormente.

Tendo em vista os relatórios contemplarem os índices de consumo de alguns itens específicos (energia, água, copos descartáveis, papel sulfite branco A4, transporte aéreo e terrestre), abordar-se-á a evolução no consumo apenas dos elementos ligados à TI Verde, quais sejam energia elétrica e papel sulfite.

3.2.1 Energia elétrica

Fato de grande destaque nesta temática, foi a implantação da usina fotovoltaica da UFGD que começou a operar em fase de teste em outubro de 2019 e apresentou seus primeiros efeitos em dezembro daquele ano, com a redução de R\$ 58.846,10 na conta de energia, comparado com o mesmo período em 2018, montante corresponde a 47,6% do consumo (UFGD, 2022).

O Gráfico 3 apresenta um comparativo sobre o consumo de energia elétrica.



Fonte: elaboração própria (2022)

É possível observar através do Gráfico 3 que, com a adoção de medidas mais efetivas como a substituição das lâmpadas iniciada em 2018 e a implantação da usina fotovoltaica em 2019, houve redução no consumo de energia elétrica na instituição. Nota-se também que entre os anos de 2019 e 2020 a redução foi maior, considerando-se o início da pandemia de Covid-19 que interrompeu as atividades presenciais na universidade, somado-se às ações ambientais que já estavam em andamento.

Com a volta progressiva à normalidade das aulas em fevereiro de 2021, houve tênue aumento no consumo de energia, porém, bem menor do que o patamar anterior à adoção das ações. Todavia, ainda é cedo para se cravar os níveis de eficiência energética com a implantação da usina solar, tendo em vista ainda o fato de que o retorno ao trabalho presencial dos servidores técnicos-administrativos iniciou-se apenas recentemente (junho/2022), sendo necessário, portanto, maior decurso de tempo para se determinar, com maior precisão, os índices de economia de energia elétrica.

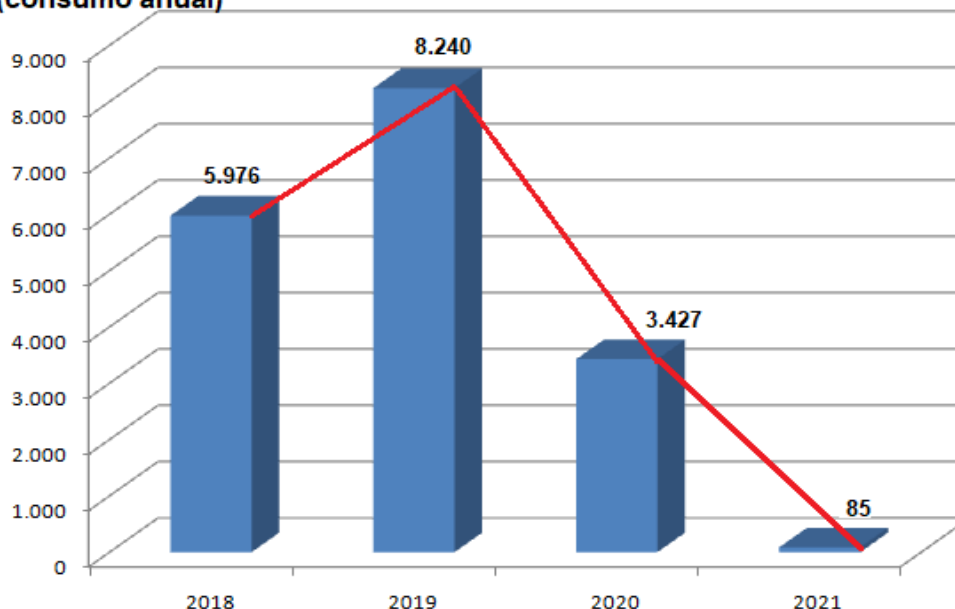
Há que se ressaltar ainda que, em janeiro de 2020, iniciou-se o uso do sistema de condicionamento de ar eficiente na instituição com a compra de unidades de aparelhos de ar-condicionado mais econômicos modelo *Split Hi Wall* com selo *Procel* (para ambientes menores) e do modelo *Split PisoTeto* com selo *Procel* (para ambientes maiores) em janeiro de 2021.

3.2.2 Material de consumo (papel sulfite branco)

Houve disparidade de informações com relação ao consumo de papel sulfite no ano de 2018: o PLS 2016-2018 apresentou o consumo de 6.289 resmas, enquanto o Relatório A3P 2018 identificou o consumo de 5.976. Desta forma, optou-se por apresentar os dados em cada gráfico de acordo com suas respectivas disposições analisadas.

Gráfico 4 – Consumo de Papel Sulfito na UFGD (2018-2021)

**Papel A4 - resmas
(consumo anual)**



Fonte: elaboração própria (2022)

Como resultado às ações que já haviam sido iniciadas em anos anteriores, é possível constatar a partir do Gráfico 4, os significativos efeitos na redução do consumo de papel sulfite branco no decorrer do tempo na instituição, principalmente devido à continuidade do processo de desmaterialização de documentos, assim como a prática da impressão frente verso.

4 ANÁLISE DA SITUAÇÃO-PROBLEMA E PROPOSTAS DE INOVAÇÃO / INTERVENÇÃO / RECOMENDAÇÃO

Nesta seção são apresentadas as práticas de TI Verde adotadas pela instituição, os benefícios adotados por meio destas práticas e as principais dificuldades após a adoção dessas práticas.

4.1 PRÁTICAS DE TI VERDE ADOTADAS PELA INSTITUIÇÃO

Após amplo estudo, foi possível observar que as práticas de TI Verde buscaram solucionar problemas relacionados à ineficiência nos processos internos e externos da instituição, ao alto custo para manutenção dos equipamentos eletrônicos, ao elevado

índice de descarte de materiais recicláveis e ao consumo de energia. Outros pontos também merecem consideração quando da adoção de práticas de TI Verde pela UFGD como as pressões da sociedade que passou a ter mais consciência sobre as questões ambientais nos últimos anos, assim como o atendimento às legislações ambientais governamentais e à promoção da imagem da organização que tem buscado promover a responsabilidade socioambiental por meio de diversas ações.

Dentre estas ações e, visando atender às necessidades do órgão que surgiram ao longo de sua criação, foi possível identificar como práticas de TI Verde desenvolvidas pela UFGD a digitalização de documentos; o uso da comunicação digital interna como regra; a implantação de *software* de virtualização que elimina o custo de manutenção dos arquivos físicos e permite ganho de espaço; proteção de tela em períodos de inatividade; redução de impressão; impressão consciente; utilização de tecnologia VoIP, central telefônica e utilização de ramais e; a reutilização de papel foram adotadas para sanar problemas cotidianos, aumentar a agilidade dos processos e garantir economia dos recursos dentro da organização. Também entrou em operação a partir de março de 2022 a contratação do serviço de terceirização de impressão (*outsourcing*) em atendimento à Instrução de Serviço nº 41 GAB/RTR de 31/08/21 que permite outrossim a diminuição do custo de manutenção com impressoras (UFGD, 2021).

4.2 BENEFÍCIOS IDENTIFICADOS COM A ADOÇÃO DAS PRÁTICAS DE TI VERDE

Os principais benefícios percebidos, através da presente pesquisa, com a adoção das práticas de TI Verde na instituição foram o desenvolvimento da consciência ambiental nos servidores para que sejam levadas adiante as iniciativas propostas pela administração; a redução dos custos de energia e papel com a limitação dos desperdícios, despesas estas que puderam ser convertidas em resultados para a organização, gerando economia de recursos públicos.

Além disso, a introdução dessas medidas faz com que a organização, como um todo, possa caminhar rumo a uma nova postura, mais sustentável, preservando os recursos, sejam eles quais forem, de maneira consciente. Isso traz benefícios tangíveis em



longo prazo na instituição, visto que os agentes multiplicadores das ideias e dos comportamentos são os indivíduos e o comportamento sustentável passa, ao longo do tempo, a ser um fator comum entre todos os membros da comunidade acadêmica.

A digitalização de documentos elimina, aos poucos, os arquivos em papel que ocupam espaço e demandam manutenção. A virtualização também é uma vantagem para a organização porque permite maior segurança dos dados e ganho de espaço físico. A proteção de tela é um recurso próprio das máquinas que permite economia de energia durante os períodos de inatividade. A tecnologia VoIP e o uso de centrais telefônicas reduzem o custo com ligações internas e externas e possibilita a redução das faturas de telefone.

4.3 PRINCIPAIS DIFICULDADES OBSERVADAS COM A ADOÇÃO DE PRÁTICAS DA TI VERDE

Dentre as principais dificuldades encontradas na adoção estão os elevados investimentos financeiros e a resistência à mudança de hábitos por parte da comunidade acadêmica. Observou-se que a cultura institucional era enrijecida, os servidores estavam muito apegados ao papel e à leitura em mãos, sendo resistentes no início à mudança de hábitos. Porém, com o passar dos anos e adoção de práticas graduais da TI Verde, foi possível observar que a percepção da comunidade acadêmica foi mudando e tornando-se aos poucos cada vez mais adepta aos conceitos e iniciativas da tecnologia verde no ambiente funcional, tornando possível a concretização de diversas ações.

5 CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÃO TECNOLÓGICA/SOCIAL

Desde sua implantação em 2006 e, considerando a consciência comum bem como o desenvolvimento do conhecimento crítico sobre o desenvolvimento sustentável, a UFGD tem adotado práticas positivas, as quais foram consubstanciadas em 2013, quando o Conselho Universitário (COUNI) aprovou a Política Ambiental (PA) da instituição, cujos estudos haviam iniciado em 2011.

Os resultados encontrados mostram que as principais práticas de TI Verde envolvem: controle no consumo de recursos, virtualização, substituição de equipamentos

e coleta seletiva. Além disso, revelam que apesar de alguns investimentos em TI serem altos, apresentam um retorno financeiro rápido se mensurada a economia de recursos potencializada pelas organizações.

Deve-se destacar que a redução no consumo de papel para impressão também acarreta a redução das massas de CO² emitidas durante o processo de fabricação do papel, além de proporcionar a diminuição da necessidade de extração de árvores, as quais são de grande importância para a eliminação de gás carbônico da atmosfera.

Algumas práticas como a substituição de máquinas por modelos mais modernos e eficientes energeticamente e outras relacionadas à *software* estão elencadas entre as principais iniciativas de mudança em prol de benefício econômico, operacional e, conseqüentemente, ambiental. A dimensão econômica, geralmente mais visada, envolve a redução de custos, normalmente através da economia de recursos como energia, toner, papel, *hardware* e outros materiais necessários ao desenvolvimento das atividades, substituindo-os, quando necessário, por outros mais econômicos e mais verdes, que degradem menos o meio ambiente e reflitam uma imagem positiva da instituição, aos olhos do público interno e externo.

Outra questão que pode despertar uma preocupação das instituições em adotar uma postura mais sustentável é a pressão exercida pela sociedade ou até mesmo por legislações ambientais vigentes, que obrigam os órgãos públicos a incorporarem alguns padrões de operação na prestação de seus serviços.

Foi possível constatar que a mudança de comportamentos e procedimentos internos é motivada, principalmente, para estar de acordo com as normas e legislações vigentes acerca do meio ambiente. Foi confirmado, também, que tais mudanças somente são efetivas quando as situações são, de certa forma, impostas pela Administração, o que obriga servidores e comunidade acadêmica a corrigirem ações e posturas que não estiverem de acordo com a lei. Além da legislação, a administração superior também é responsável por estimular um comportamento mais correto, marcado pela pressão na busca por redução do desperdício de recursos e por incentivar a consciência ambiental que, aliada à adoção das práticas, contribui para a perpetuação das ações e iniciativas de TI Verde.



Ao se preocupar com a preservação do meio ambiente e dos recursos não renováveis, contribui-se de maneira benéfica para a qualidade de vida das pessoas, preservando a equidade entre as gerações, representando o aspecto social dessas práticas. É válido destacar, ainda, que a preocupação de aumentar a vida útil dos equipamentos, além de ser uma preocupação econômica de redução de custo com trocas e manutenções, também é uma preocupação ambiental e social, pois, ao reduzir, por exemplo, a geração de resíduos, muitas vezes tóxicos, se reduz a contaminação e a poluição do solo, da água e do ar, repercutindo na qualidade de vida da sociedade.

Conclui-se estas considerações indicando-se que a adoção das práticas verdes na gestão da TI e de outras áreas traz grandes benefícios às instituições e à sociedade. Nesse sentido, o estudo mostra que práticas como a substituição de máquinas e implantação de *softwares* eficientes, por exemplo, que proporcionam economia de recursos financeiros, também reduzem o consumo de energia, além de poluírem menos.

Como sugestão para estudos futuros recomendam-se novas pesquisas que contemplem quais as possibilidades a serem exploradas no âmbito das inovações tecnológicas para que a UFGD possa se tornar ainda mais sustentável em suas rotinas administrativas, bem como outras entidades públicas, ganhando assim, maior visibilidade e melhorando sua imagem institucional frente à população.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V. L. **Diagnóstico ambiental da Universidade Federal da Grande Dourados**. Dourados, MS: Ed. UFGD, 2016. Disponível em: <https://www.ufgd.edu.br/divisao/diagnostico-ambiental/index>. Acesso em: 30 jun. 2022.

ARAÚJO, C. L., LUDEWIGS, T., CARMO, E. A. A Agenda Ambiental na Administração Pública desafios operacionais e estratégicos. **Desenvolvimento em Questão**. Editora Unijuí, ano 13, n. 32, out./dez. p. 21-47. (2015).

ONU BRASIL. Agenda 2030 da ONU para o desenvolvimento sustentável. 2016. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/12>. Acesso em: 24 jun. 2022.

FIGUEIREDO, P.F.M.; SALES, J.D.A.; BATISTA, K. Institucionalização da TI Verde em organizações públicas: o abismo entre a gestão e a prática das ações socioambientais. **Revista Gest@o.org**, V.19(1), p. 123-136. (2021).

LUNARDI, G. L.; FRIO, R. S. Sustentabilidade e Tecnologia da Informação: um estudo sobre os principais benefícios obtidos por empresas que adotaram TI verde. **XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: as contribuições da engenharia de produção. Bento Gonçalves, RS, Brasil, 15 a 18 de outubro de 2012.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: 5. ed. 2009.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Programa Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)**. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/agenda-ambiental-na-administracao-publica-a3p>. Acesso em: 24 jun. 2022.

PENHA, M.; PASCHOALIN FILHO, J. A.; FARIA, A. C. Implantação de práticas de TI Verde no setor de correios e arquivos do Departamento de Suporte Administrativo da Polícia Militar do estado de São Paulo. **R.G.Secr., GESEC**, v. 9, n. 1, 2018.

UFGD. **Planejamento Estratégico Institucional UFGD 2022-2026**. Disponível em: <https://www.ufgd.edu.br/secao/pdi-2022-2026/planejamento-estrategico-institucional>. Acesso em: 30 jun. 2022.

UFGD. **Divisão de Gestão Ambiental**. Disponível em: <https://www.ufgd.edu.br/divisao/divisao-gestao-ambiental/index>. Acesso em: 30 jun. 2022.

UFGD. **Agenda Ambiental Pública**. Disponível em: <https://www.ufgd.edu.br/divisao/divisao-gestao-ambiental/agenda-ambiental-publica>. Acesso em: 30 jun. 2022.