

Utilização de TI verde na formação de profissionais com vistas a um futuro sustentável

Use of green IT to training professionals with a view to a sustainable future

DOI:10.34117/bjdv8n11-304

Recebimento dos originais: 28/10/2022

Aceitação para publicação: 28/11/2022

Rogério Fontes Tomaz

Mestrando em Ciências Ambientais

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Frutal

Endereço: Av. Professor Mário Palmerio, 1001, Universitário, Frutal - MG,

CEP: 38200-000

E-mail: rogeriofontes@rogeriofontes.inf.br

Gustavo Henrique Gravatim Costa

Doutor em Microbiologia Agropecuária

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Frutal

Endereço: Av. Professor Mário Palmerio, 1001, Universitário, Frutal - MG,

CEP: 38200-000

E-mail: gustavo.costa@uemg.br

Stefânia Lima Oliveira Metzker

Doutora em Ciência e Tecnologia da Madeira

Instituição: Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Frutal

Endereço: Av. Professor Mário Palmerio, 1001, Universitário, Frutal - MG,

CEP: 38200-000

E-mail: stefania.oliveira@uemg.br

RESUMO

A tecnologia faz parte da nossa vida, já não conseguimos viver sem ela. Conscientes do alto consumo de energia dos computadores e periféricos, e o uso destes cada vez mais em crescimento numa sociedade interligada por redes sociais, entre outros, se faz necessário trabalhar com a TI Verde, trazendo compreensão e apontando soluções, a fim de contribuir com o descarte sustentável de lixo eletrônico, uso de energias alternativas, entre outros, encontrando assim soluções que minimizem esse problema e ajudem com projetos sustentáveis e econômicos. Assim, os profissionais de TI em geral, muito podem contribuir para com o meio ambiente e a TI Verde. Desta forma, este estudo bibliográfico em questão, teve como principal objetivo verificar se a temática ambiental/TI Verde tem sido implementada no curso de Análise de Sistemas da Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG - Unidade Frutal, tendo em vista seu papel estratégico na preparação de profissionais da área de computação, diante da nova realidade do nosso planeta. Para tal, utilizou-se do embasamento teórico disponibilizado na literatura relacionada à temática, dados oficiais no sítio da universidade, bem como documentos e informações da coordenação do curso em específico, com questões pontuais e públicas a respeito do projeto pedagógico do curso.

Palavras-chave: computação verde, TI verde, sustentabilidade, formação profissional.

ABSTRACT

Technology is part of our lives, we can no longer live without it. Aware of the high energy consumption of computers and peripherals, and their increasing use in a society interconnected by social networks, among others, it is necessary to work with Green IT, bringing understanding and pointing solutions in order to contribute to the sustainable disposal of electronic waste, use of alternative energy, among others, thus finding solutions that minimize this problem and help with sustainable and economical projects. Thus, IT professionals in general can contribute a lot to the environment and Green IT. Thus, this bibliographical study in question had as its main objective to verify if the environmental/Green IT theme has been implemented in the Systems Analysis course of the Minas Gerais State University - UEMG - Frutal Unit, considering its strategic role in the preparation of computer science professionals, in face of the new reality of our planet. In order to do this, we used the theoretical basis available in the literature related to the theme, official data from the university's website, as well as documents and information from the course coordination, with specific and public questions regarding the course's pedagogical project.

Keywords: green computing, green IT, sustainability, professional education.

1 INTRODUÇÃO

A Tecnologia da Informação (TI) é responsável por uma grande parcela da poluição mundial como a emissão de CO₂, descarte de lixo tóxico, entre outros. Com o grande desenvolvimento tecnológico/Industrial, a poluição advinda da TI tende a crescer e, conseqüentemente, o profissional de TI deverá assumir a tarefa de gerir e/ou evitar esses impactos.

Também conhecida como Tecnologia Verde ou TI verde, a Computação Verde é o uso ambientalmente responsável de computadores e demais recursos relacionados à tecnologia em questão, as quais demandam a implementação de unidades centrais de processamento (CPUs), servidores e periféricos com redução do consumo de energia, melhor uso de recursos e o descarte adequado de lixo eletrônico¹.

Não há um consenso acadêmico sobre a definição do termo TI Verde. Para Elliot (2011, p.208), “O termo TI verde é frequentemente usado, particularmente em associação com a redução do uso de energia em data centers, mas o termo é considerado enganoso. A TI Verde é um oxímoro; concentra a atenção na tecnologia e não na sua aplicação”.

¹ Disponível em <https://www.ecycle.com.br/computacao-verde/> Acesso em 12 jun.2022

No campo das práticas de TI Verde, que são ações tomadas pelos engenheiros, usuários e gestores, com a finalidade de eliminar ou diminuir os impactos ambientais causados pela TI, é possível perceber uma concentração de práticas em torno da eficiência energética, significando que um gasto menor com energia elétrica pode levar a diminuição da emissão de CO₂ na atmosfera na geração de energia elétrica proveniente da queima de combustíveis fósseis. Assim, “o uso de técnicas de TI Verdes pode reduzir significativamente a pegada de carbono de uma organização e, em última instância, de um país” (CAMERON, 2010, p. 84).

Em termos gerais, a Computação Verde alia projetos de engenharia e de fabricação entre outros, ao uso e descarte dos dispositivos de computação, que reduzam seu impacto ambiental, aliando sustentabilidade e desenvolvimento econômico. Deste modo, é preponderante que hoje seja incluída na formação de todo profissional da Computação a disciplina ou conteúdos de TI Verde nas propostas políticas/pedagógicas dos cursos de formação técnica, profissionalizantes e superiores.

Diante de exposto, este trabalho tem por principal objetivo verificar se a temática ambiental/TI verde tem sido implementada no curso de Análise de Sistemas da Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG, Unidade Frutal, tendo em vista seu papel estratégico na preparação de profissionais da área de computação, diante da nova realidade do nosso planeta. Demais objetivos se relacionam com a importância de disseminar conhecimentos sobre TI Verde para a comunidade em geral e proporcionar conhecimento sobre consumo de energia e uso consciente do meio ambiente, visando um futuro sustentável para novas gerações. Sendo assim, este é um estudo de caso sobre o curso supracitado, sua abordagem é quali-quantitativa, a partir de pesquisas bibliográficas e análise documental. A questão primordial se relaciona com a importância dos docentes, discentes e egressos de cursos de computação demonstrarem conhecimento sobre TI Verde e práticas sustentáveis, qual seja: disciplinas e/ou temáticas sobre TI Verde tem sido tratada no curso de Análise de Sistemas da UEMG/Frutal, ainda que de forma transversal no currículo?

Segundo Jayo (2010), o volume de CO₂ emitido anualmente na produção e uso de equipamentos de TI, passou de 300 milhões de toneladas em 2002 e chegou em 900 milhões em 2007, com previsão de 1,4 bilhão de toneladas em 2020, ou seja, um crescimento de 370% em 18 anos. A TI disputa com o setor aéreo o posto de indústria mais emissora de CO₂ do mundo. Do CO₂ com origem em TI, 25% são gerados na

produção de computadores e demais periféricos e 75% resultam da energia gasta na sua utilização, conforme supracitado autor.

Deste modo, justifica-se a relevância deste estudo, pelo fato da TI Verde possuir vocação para implementar práticas sustentáveis à área de TI e pelo seu grande potencial para ser usada como parte da Educação Ambiental (EA) nos cursos de Computação, levando os futuros profissionais a serem corresponsáveis com uma sociedade mais sustentável, o que certamente contribuirá para um maior nível de consciência socioambiental de toda a sociedade, tendo em vista a responsabilidade que a universidade possui em relação a disseminar conhecimentos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Atualmente, grandes empresas têm procurado desenvolver práticas de produção de TI Verde, incluindo computadores com eficiência energética e procedimentos aprimorados de descarte e reciclagem. E, para promover os conceitos de Computação Verde em todos os níveis, empregam quatro abordagens, conhecidas como os 4 Pilares da Computação Verde.

Os 4 Pilares da Computação Verde são: 1. Uso verde - Minimizar o consumo de eletricidade de computadores e seus dispositivos periféricos e usá-los de maneira ecologicamente correta; 2. Descarte verde - Reaproveitar equipamentos existentes e/ou descarte adequado de equipamentos eletrônicos indesejados; 3. Design ecológico - Design de computadores, servidores, impressoras, projetores e outros dispositivos digitais com baixo consumo de energia; 4. Manufatura verde - Minimizar o desperdício durante a fabricação de computadores e outros subsistemas para reduzir o impacto ambiental dessas atividades.²

Diante do apelo atual para a sustentabilidade, alguns fabricantes de computadores alegam não utilizar mais os metais pesados em sua fabricação e, procuram substituir plásticos e metais por materiais naturais, como por exemplo, modelos de laptops com gabinete feito de fibras de bambu e/ou madeira. Outra preocupação, além da redução de consumo, é a virtualização, a qual aumenta a eficiência dos processos computacionais. Assim, a virtualização já se tornou parte obrigatória do portfólio das grandes empresas de TI.

² Disponível em <https://www.ecycle.com.br/> **Tags:** Computação verde, eficiência energética, lixo eletrônico, TI verde Acesso em 10 jun.2022

Novas práticas da TI podem ajudar inclusive outros setores a contribuir também com um meio ambiente sustentável e principalmente a poupar CO₂, como no exemplo mais óbvio das tecnologias de videoconferência e teletrabalho. Ao reduzir as viagens de negócios e o deslocamento de pessoas, elas reduzirão as emissões anuais em 360 milhões de toneladas, segundo o GeSI³. Ainda, a contribuição pode se dar também pelo uso de computadores para a otimização dos processos de logística e transporte de mercadorias (1,5 bilhão de toneladas).

Com a agenda global (Agenda 2030 da ONU – Organização das Nações Unidas) estabelecida, diversas empresas precisaram se adaptar e estruturar suas ações para que tenham acesso aos mercados consumidores, não só para expansão, mas também para continuidade do negócio. Diante desses fatores, tem se tornado cada vez mais comum ouvirmos falar do tema de ESG (*Environment, Social and Corporate Governance*) na agenda das empresas, para acelerar a agenda de sustentabilidade. O termo ESG (*Environmental, Social and Corporate Governance*) é um conjunto de boas práticas a serem implementadas por organizações, com vistas a comprovar sua solidez e assegurar o crescimento sustentável, bem como evidenciar a preocupação com o meio ambiente e o bem-estar social. Em português, a sigla é ASG: Ambiental, Social e Governança.⁴

Em setembro de 2019 a Amazon em parceria com a *Global Optimism* anunciaram o *The Climate Pledge*⁵, o qual é um compromisso de impacto líquido zero em carbono (*net zero*) até 2040 – dez anos antes do acordo de Paris, 100% de uso de energia renovável até 2025 e 50% de entregas com impacto líquido zero em carbono até 2030. O *The Climate Pledge* conta nesse momento com mais de 100 empresas signatárias em 25 indústrias em 16 países. Cada signatário concorda colaborar em três principais áreas, sendo: Relatórios Regulares (Medir e relatar as emissões de gases de efeito estufa regularmente); Eliminação de Carbono (Implementar estratégias de descarbonização alinhadas com o Acordo de Paris por meio de mudanças e inovações comerciais reais, incluindo melhorias de eficiência, energia renovável, redução de materiais e outras estratégias de eliminação de emissão de carbono); Compensações Credíveis (Neutralizar quaisquer emissões restantes com compensações adicionais, quantificáveis, reais,

³ Disponível em <https://gesi.org/> Acesso em 07 mai.2022

⁴ <https://blog.omegaenergia.com.br/sustentabilidade/o-que-e-esg/>

⁵ Disponível em <https://aws.amazon.com/pt/blogs/aws-brasil/sustentabilidade-na-aws/> Acesso em 10 mai. 2022

permanentes e socialmente benéficas para atingir emissões anuais de carbono líquidas zero até 2040).

De acordo com dados no sítio supracito (*The Climate Pledge*), o The Climate Pledge também conta com um fundo para investimento no suporte a práticas sustentáveis, chamado *The Climate Pledge Fund*, o qual é um fundo de capital de risco corporativo que investe em empresas que podem acelerar o caminho da Amazon para cumprir o The Climate Pledge. Foram aportados US\$ 2 bilhões para apoiar o desenvolvimento de tecnologias e serviços que reduzem as emissões de carbono e ajudam a preservar o mundo.

É evidente portanto, que existem muitos motivos para preocupação em relação a um futuro sustentável e, diferentes projeções sugerem que a TI, apesar de ser parte integrante de um problema ambiental alarmante, pode ser também uma parte importante na busca de soluções.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para o andamento da pesquisa foram usados o método dedutivo, seguindo-se do procedimento metodológico bibliográfico. O método dedutivo foi empregado por meio do desenvolvimento de um raciocínio lógico, iniciado de uma ideia geral, de um pensamento já estabelecido, do qual procurou derivar situações novas. O procedimento bibliográfico utilizou da realização de revisão da bibliografia a respeito da temática em questão e da especificação das obras e demais documentos e materiais.

A abordagem da pesquisa é qualitativa com resultados subjetivos, tendo em vista que o assunto é complexo, bem como se utilizou da pesquisa quantitativa quando apresentou resultados numéricos, resultantes de dados apontados por teóricos e/ou levantamento. As pesquisas qualitativas requerem maior aprofundamento da compreensão do objeto de estudo em virtude de suas especificidades e imparcialidade do pesquisador ao descrever e explicar uma determinada dinâmica social; bem como o quantitativo, buscando mensurar a realidade por meio de estudos mais abrangentes e objetivos (positivistas) com base na linguagem matemática para explicar tal fenômeno (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009).

Existem diferentes formas de pensamento qualitativo, tais como: interpretativo, baseado em experiências; situacional e humanístico. Cada pesquisador poderá trabalhar de maneira diferente, porém trabalharão com um ponto em comum, a interpretação, a fim

de transformar parte da história em termos experienciais. Portanto, o método qualitativo compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que permitem ser aplicadas ao estudo das relações, das representações, das percepções bem como das opiniões, produzidas a partir da compreensão que os humanos fazem a respeito de si mesmo e da realidade em que estão inseridos (MINAYO, 2008).

Ainda, segundo o autor supracitado, quanto à interpretação feita pela pesquisa qualitativa é obtida através da comunicação estabelecida com o sujeito e a análise dos dados. Esta interpretação tem por objetivo compreender e aclarar os sentidos e significados atribuídos às situações fenomenológicas vividas pelo sujeito. Através do contato direto e interativo do pesquisador com o objeto de estudo, é possível compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada, traduzindo e expressando os significados do mundo social.

Entre os outros objetivos propostos no presente projeto, verificou-se também se a temática ambiental/TI verde tem sido implementada no curso de Análise de Sistemas da Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG, Unidade Frutal. Inicialmente realizou-se uma análise do projeto pedagógico do referido curso (no sítio da UEMG)⁶, pelo fato de se ter em vista o papel estratégico de cursos de TI na preparação de profissionais da área de computação, diante da nova realidade do nosso planeta.

Para melhor compreensão do projeto pedagógico do curso supracitado e, a fim de compreender se existem projetos de extensão ou de pesquisas no curso de Sistemas de Informação na UEMG/Frutal que contemplem a temática TI Verde e que não estejam relacionados no sítio oficial, foram levantadas algumas questões, estritamente de ordem pessoal e públicas, as quais foram aplicadas ao coordenador do curso:

- O curso de Sistemas de Informação Unidade Frutal tem promovido ações e/ou projetos, com o fim de reduzir o uso de energia? Em caso positivo, favor enumerar.
- O curso de Sistemas de Informação Unidade Frutal tem promovido ações e/ou projetos, com o fim de diminuir o descarte de material de informática e reutilizá-los? Em caso positivo, favor enumerar.

⁶ https://www.uemg.br/graduacao/cursos2/course/sistemas-de-informacao;https://www.uemg.br/images/PDFs/PPCs/PPC_Sistemas_Informacao_Frutal_aprovado_coepe_27-10-2021.pdf (páginas 36-46).

- A legislação que trata da inserção de conteúdos da temática ambiental na Educação – Ensino Básico e Educação Superior (RESOLUÇÃO Nº 2, DE 15 DE JUNHO DE 2012), é trabalhada no Curso de Sistemas de Informação da Unidade Frutal? Justifique sua resposta.
- De que maneira o curso contempla em seu projeto pedagógico e nos espaços de aprendizagem a temática ambiental/TI Verde?
- Quais estratégias, ações ou práticas pedagógicas, você sugere para que a temática Ambiental/TI Verde possa ser divulgada e compreendida pela comunidade acadêmica e sociedade em geral?

Finalmente, todas as informações colhidas e estudos realizados, foram analisados e interpretados adequadamente, com o fim de se alcançar os objetivos delineados neste trabalho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com consulta realizada no sítio da UEMG⁷, pode-se verificar o Projeto Pedagógico (PP) do curso de Graduação em Sistemas de Informação da unidade de Frutal, reformulado em 27 de outubro de 2021. O curso de Sistemas de Informação objetiva formar profissionais para atuar com gestão na tecnologia da informação, gerência de projetos, desenvolvimento de aplicações comerciais e sistemas computacionais para os mais diversos usos, nos setores do comércio, indústria e serviços. Ainda, formação de profissionais com base de conhecimentos na área de Gestão de Negócios para atuar como agente de mudanças organizacionais, promovendo o aumento da eficiência operacional.

Desta forma, segundo o PP, o curso de Bacharelado em Sistemas de Informação deve oferecer ao estudante uma sólida formação em Matemática, Ciência da Computação e Administração, em constante diálogo com as Ciências Humanas e Sociais. O curso foi concebido também em consonância com as Políticas de Ensino e Extensão da Universidade. O curso oferece aulas práticas em seus laboratórios e uma série de disciplinas no seu currículo, entre disciplinas obrigatórias, optativas e eletivas. O discente participa também de atividades complementares ao longo do curso, projetos de extensão, pesquisa, finalizando o curso com uma monografia (Trabalho de Conclusão de Curso).

⁷ Disponível em <https://www.uemg.br/graduacao/cursos2/course/sistemas-de-informacao> Acesso em 31 mai. 2022.

Ao examinarmos as ementas das disciplinas obrigatórias, apenas uma delas propõe o estudo das questões ambientais, qual seja: Computação, Sociedade e Meio Ambiente. Ementa: A sociedade da informação e do conhecimento. Oportunidades multidisciplinares do uso da computação – pesquisa, desenvolvimento e empregabilidade. Tendências de mercado e globalização – projetos cooperativos, trabalho à distância. A educação e o ensino a distância. Aspectos da política de informática no Brasil e no mundo. Educação Ambiental. Impacto social e ambiental da computação. Influências da informatização sobre o comportamento humano.

A seguir, uma lista com todas as disciplinas, precisamente 68 disciplinas são disponibilizadas no curso em questão: Lógica e Matemática; Fundamentos de Sistemas de Informação; Introdução às Linguagens para Web; Introdução à Computação; Introdução à Programação; Português Instrumental; Administração de Empresas e Negócios; Algoritmos e Estrutura de Dados; Fundamentos de Matemática e Noções de Álgebra Linear; Metodologia Científica; Análise e Complexidade de Algoritmos; Bancos de Dados I; Programação I; Organização e Arquitetura de Computadores; Análise e Projeto de Sistemas de Informação; Banco de Dados II; Direito e Legislação em Tecnologias da Informação; Programação II; Psicologia Organizacional; Sistemas Operacionais; Empreendedorismo; Economia e Finanças; Engenharia de Software; Redes de Computadores; Estatística Básica; Gerência de Projetos de Sistemas de Informação; Pesquisa Operacional; Projeto de Sistemas de Informação; Redes de Computadores II; Ciência de Dados; Ética Profissional; Interação Humano-Computador; Segurança da Informação; Tópicos Avançados em Sistemas de Informação; Direitos Humanos e Multiculturalismo; Gestão de Sistemas de Informação; Inteligência Artificial; Tópicos Avançados em Sistemas de Informação II; Compiladores; Computação Natural; Engenharia Web; Informática Aplicada na Educação; Inglês Aplicado à Computação; Mineração de Dados; Multimídia; Processamento de Imagens; Realidade Virtual e Aumentada; Redes Neurais Artificiais; Sistemas de Apoio a Tomada de Decisão; Sistemas Distribuídos; Teoria dos Grafos; Tópicos Especiais em Banco de Dados; Tópicos Especiais em Engenharia de Software; Tópicos Especiais em Gestão de Tecnologia da Informação; Tópicos Especiais em Sistemas Distribuídos; Verificação, Validação e Teste de Software; Introdução ao Aprendizado de Máquina; Mineração de Dados não Estruturados Inteligência de Negócio; Gestão Estratégica; Geometria Analítica e Álgebra Linear; Computação Gráfica; Computação em Nuvem; Internet das

Coisas; Mapeamento e Revisão Sistemática da Literatura; Libras; Desenvolvimento de aplicações móveis; **Computação, Sociedade e Meio Ambiente.**

Deste modo, é de suma importância relatar aqui as respostas obtidas por meio das questões que foram formuladas para o professor coordenador do curso de sistemas de Informação de Frutal, a fim de comprovar se existem projetos no decorrer do curso, os quais estudem, analisem e/ou aprofundem na questão de TI (Tecnologias Verdes).

Para a questão: O curso de Sistemas de Informação Unidade Frutal tem promovido ações e/ou projetos, com o fim de reduzir o uso de energia? A resposta obtida foi que promovem, mas não diretamente. Citou que, no entanto, foi realizado a troca de computadores dos laboratórios de informática da unidade Frutal, em que os equipamentos possuem economia de consumo de 75% em relação aos computadores anteriores.

Sobre a questão do curso de Sistemas de Informação Unidade Frutal promover ações e/ou projetos, com o fim de diminuir o descarte de material de informática e/ou reutilizá-los, a resposta foi que não atualmente, mas que em momento anterior da Pandemia, uma professora do curso tinha um projeto de extensão que recebia lixo eletrônico e fazia o seu devido descarte. Certamente o projeto deverá ser retomado agora que as aulas voltaram ao sistema presencial.

Quanto à legislação que trata da inserção de conteúdos da temática ambiental na Educação – Ensino Básico e Educação Superior (RESOLUÇÃO Nº 2, DE 15 DE JUNHO DE 2012), ser trabalhada no Curso de Sistemas de Informação da Unidade Frutal, a resposta foi que até 2021 não existia, porém, a partir do ano de 2022, o novo Projeto Pedagógico do Curso de Sistemas de Informação possui a disciplina "Computação, Sociedade e Meio Ambiente" que trata da temática Ambiente.

Referente ao Projeto Pedagógico, se o curso contempla nos diferentes espaços de aprendizagem a temática ambiental/TI Verde, o professor respondeu que se trata de uma temática nova no PPC do curso. O NDE do curso tem como meta realizar um estudo e fazer propostas de metodologias para tratar dessa temática.

E, finalmente a resposta que obtivemos sobre quais estratégias, ações ou práticas pedagógicas o coordenador do curso sugere para que a temática Ambiental/TI Verde possa ser divulgada e compreendida pela comunidade acadêmica e sociedade em geral, foi a de que, por meio de projetos de extensão a temática é abordada, as quais envolvem alunos do curso de Sistemas de Informação e demais cursos da unidade, para levar esse tema importante para a comunidade regional.

Deste modo, compreende-se que a coordenação e professores do curso de Sistemas de Informação da UEMG/Frutal tem-se movimentado no sentido de trabalhar a questão da TI Verde com seus alunos e comunidade acadêmica, com objetivos de expandir conhecimento para a comunidade externa.

Podemos considerar, portanto, a importância do tema TV (Tecnologia Verde) ser tratada de forma aprofundada nos cursos de Computação, seja por meio de disciplinas obrigatórias, optativas e/ou projetos de extensão e de pesquisa, pois, os próprios alunos e docentes, podem contribuir com sugestões que reduzam significativamente o uso de energia em geral, permitindo, portanto, um futuro mais sustentável.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todo o exposto, percebe-se que as mudanças climáticas vêm causando diferentes impactos na sociedade atual, a qual se encontra conectada às redes sociais e internet em geral, o que tem exigido medidas de contenção do aquecimento do planeta e consequentemente a economia de energia e/ou fontes renováveis para utilização de computadores e periféricos.

Deste modo, os cursos de ensino ligados ao sistema de informação e computação, sejam em nível técnico ou superior devem se preocupar com a questão supracitada e consequentemente trabalhar com projetos e estudos sobre TI Verde, visando contribuir, não só no meio que atua, mas também em todo o meio ambiente.

Quanto à questão principal deste trabalho ela foi respondida de forma satisfatória, tendo em vista que o Curso de Sistemas de Informação da UEMG/Frutal tem trabalhado, ainda que de forma embrionária, as questões relacionadas à TI Verde, porém com vistas a explorar mais o assunto, conforme constatou-se nas respostas do coordenador do curso, relatadas anteriormente. Verificou-se que existe a preocupação em relação à importância dos docentes, discentes e egressos de cursos de computação demonstrarem conhecimento sobre TI Verde e práticas sustentáveis. Ainda, contatou-se que existe uma disciplina e/ou temáticas sobre Meio ambiente foi incluída recentemente na grade do curso (Computação, Sociedade e Meio Ambiente) e diferentes projetos de extensão tratam da temática de forma mais abrangente.

Assim, percebe-se que tem havido preocupações e conscientização do curso de Sistemas de Informação como um todo, em relação às questões ambientais, uso

consciente de energia e reciclagens no ambiente computacional e demais espaços utilizados pela TI.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Nº 6938. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília-DF. 31 ago. 1981.

_____. Lei Nº 9795. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília-DF. 27 abr. 1999.

_____. Resolução No 5. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação na área de Computação. Ministério da Educação – MEC, 2016.

CAMERON, K. W. Energy efficiency in the wild: Why datacenters fear power management. *Computer*, v. 47, n. 11, p. 89–92, 2014. **CAMERON, K. W.** Trading in Green IT. *Computer*, v. 43, n. 3, p. 83–85, mar. 2010 in **RIBEIRO, Marcelo Batista.** *Tese de doutorado “TI VERDE NA FORMAÇÃO DO CIENTISTA DA COMPUTAÇÃO: um estudo voltado às práticas sustentáveis em uma universidade amazônica”*, Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Biodiversidade e Florestas. Programa de Pós-Graduação Sociedade, Natureza e Desenvolvimento. Santarém/PA 2020

ELLIOT, S. Transdisciplinary Perspectives on Environmental Sustainability: A Resource Base and Framework for IT-enabled Business Transformation. *MIS Q.*, v. 35, n. 1, p. 197–236, mar. 2011 in **RIBEIRO, Marcelo Batista.** *Tese de doutorado “TI VERDE NA FORMAÇÃO DO CIENTISTA DA COMPUTAÇÃO: um estudo voltado às práticas sustentáveis em uma universidade amazônica”*, Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Biodiversidade e Florestas. Programa de Pós-Graduação Sociedade, Natureza e Desenvolvimento. Santarém/PA 2020

GESI: MOVIMENTO DIGITAL COM PROPÓSITO. Disponível em <https://gesi.org/platforms/digital-with-purpose-movement>; <https://digitalwithpurpose.org/>

JAYO, Martin:2010 *GV-executivo*, vol. 9, n. 1, jan-jun 2010: **Por uma TI mais Verde.** São Paulo: *Rae Publicações*, 2010. Remaster:2014 Integradora Programa Green.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento.** 10. ed. São Paulo: Hucitec, 2007. 406 p.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A Pesquisa Científica. In: **GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs).** **Métodos de Pesquisa.** Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS, 2009, p. 31-42.

SÍTIOS:

<https://www.ecycle.com.br/a-tecnologia-anda-solta-a-era-da-perplexidade-da-perplexidade-a-por-ladislav-tematica-consumo/>

<https://www.uemg.br/graduacao/cursos2/course/sistemas-de-informacao>

https://www.uemg.br/images/PDFs/PPCs/PPC_Sistemas_Informacao_Frutal_aprovado_coepe_27-10-2021.pdf (páginas 36-46).

<https://aws.amazon.com/pt/blogs/aws-brasil/sustentabilidade-na-aws/>

https://silo.tips/queue/ti-verde-a-tecnologia-se-tornando-sustentavel-green-it-technology-becoming-susta?&queue_id=-1&v=1657124565&u=MjgwNDoxYjM6MzA4MDo5NWQyOjE0NTg6YWExYT03NTgyOjg1MA==

<https://www.ecycle.com.br/> **Tags:** Computação verde, eficiência energética, lixo eletrônico, TI verde