



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS COLINAS DO TOCANTINS - TO
LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

JÂNIO GOMES NOLETO

**TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE, UMA ANÁLISE DO DESCARTE DE
LIXO ELETRÔNICO EM COLINAS DO TOCANTINS**

**COLINAS DO TOCANTINS
2021**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS COLINAS DO TOCANTINS - TO
LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

JÂNIO GOMES NOLETO

**TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE, UMA ANÁLISE DO DESCARTE DE
LIXO ELETRÔNICO EM COLINAS DO TOCANTINS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* de Colinas do Tocantins, como requisito para obtenção de título de grau em Licenciatura em Computação.

Orientador: Fabiano Medeiros Tavares

**COLINAS DO TOCANTINS
2021**

JÂNIO GOMES NOLETO

**TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE, UMA ANÁLISE DO DESCARTE DE
LIXO ELETRÔNICO EM COLINAS DO TOCANTINS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus de Colinas do Tocantins, como requisito para obtenção de título de grau em Licenciatura em Computação.

Aprovado em: ____ / ____ / ____

BANCA AVALIADORA

Prof. Esp. Fabiano Medeiros Tavares
IFTO - *Campus* Colinas do Tocantins

Prof^a. Dra. Elizeth da Costa Alves
IFTO - *Campus* Colinas do Tocantins

Prof. Me. Gelson André Schneider
IFTO - *Campus* Colinas do Tocantins



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Colinas do Tocantins
Gerência de Ensino

JÂNIO GOMES NOLETO

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO VERDE, UMA ANÁLISE DO DESCARTE DE LIXO ELETRÔNICO EM COLINAS DO TOCANTINS

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus de Colinas do Tocantins, como requisito para obtenção de título de grau em Licenciatura em Computação.

Aprovado em: **25/08/2021**

BANCA AVALIADORA

Prof. Esp. Fabiano Medeiros Tavares / IFTO - Campus Colinas do Tocantins

Profa. Dra. Elizeth da Costa Alves / IFTO - Campus Colinas do Tocantins

Prof. Me. Gelson André Schneider / IFTO - Campus Colinas do Tocantins



Documento assinado eletronicamente por **Fabiano Medeiros Tavares, Servidor**, em 26/08/2021, às 16:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elizeth da Costa Alves, Servidora**, em 26/08/2021, às 17:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Gelson Andre Schneider, Servidor**, em 26/08/2021, às 17:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ifto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1389432** e o código CRC **2A70B5CC**.

AV. Bernado Sayão, Chácara Raio de Sol, lote 29B — CEP 77.760-000 Colinas do Tocantins/TO — (63)
9972-2908
portal.ifto.edu.br — reitoria@ifto.edu.br

Referência: Processo nº 23725.015175/2021-84

SEI nº 1389432

DEDICATÓRIA

A Deus Pai de nosso Senhor Jesus Cristo, que até aqui têm demonstrado Seu grande amor para comigo, através de suas ricas e maravilhosas bênção aqui na terra; Aos meus pais, que sempre me apoiaram para que eu conseguisse alcançar este objetivo, aos meus irmãos, por me proporcionarem a alegria.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, que até aqui têm demonstrado Seu grande amor para comigo, através de suas maravilhosas bênção nesta longa caminhada aqui na terra.

Ao meu orientador e Prof. Esp. Fabiano Medeiros Tavares, pelo apoio e incentivo a minha pesquisa e pela oportunidade de poder desfrutar um pouco de seus conhecimentos.

Aos meus pais João e Maria, por todo o carinho, dedicação e esforço.

A toda minha família e colegas de trabalho que, de alguma maneira, me ajudaram ao longo desses anos.

A todos os meus colegas de sala, pelos anos de experiência que passamos juntos nesses últimos anos; pelos momentos vividos; pelas agradáveis lembranças que nunca sairão do meu coração e pela eterna amizade consolidada entre todos nós.

Finalmente, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão desta pesquisa.

EPÍGRAFE

“O homem científico não pretende alcançar um resultado imediato. Ele não espera que suas ideias avançadas sejam imediatamente aceitas. Seus trabalhos são como sementes para o futuro. Seu dever é lançar as bases para aqueles que estão por vir e apontar o caminho [...]”.

Nikola Tesla

RESUMO

O excesso de lixo eletrônico é uma das principais preocupações da sociedade, grande parte desses resíduos são compostos de dispositivos tecnológicos que são descartados pela população de forma inadequada. Seu consumismo exacerbado faz com que troquem de dispositivos rapidamente e conseqüentemente descartem os em desuso. Sabe-se que se os dispositivos forem descartados de maneira inadequada, pode causar dano, tanto no meio ambiente quanto na saúde humana. E a TI Verde faz com que as organizações adotem meios de diminuir os problemas e aumentar refugo correto dos eletrônicos danificados. Assim, objetivou-se compreender os padrões do descarte do lixo eletrônico onde a expectativa da presente pesquisa contribua proporcionando entendimento quanto a maneira correta de desfazer dos materiais eletrônicos, gerando menos lixo e impactos, tanto para a sociedade quanto para o meio ambiente. Para desenvolver a pesquisa utilizou-se de uma busca de dados por meio de artigos e sites de instituições. No desenvolver da pesquisa, foram adotadas estratégias para melhor ampliação e/ou complementação dos dados. Por fim, realizou-se uma análise dos dados levantados para chegar a uma conclusão em relação ao descarte do lixo eletrônico no município de Colinas do Tocantins. Com a análise preliminar verificou-se que o lixo eletrônico é uma grande preocupação na sociedade Colinense, o mesmo se encontra documentado no PPP de curso de Licenciatura em Computação do IFTO *campus* Colinas e a cidade não possui um descarte correto.

Palavras-chave: Pontos de Coleta. Reciclagem. Práticas Sustentáveis.

ABSTRACT

The excess of electronic waste is one of the main concerns of society, a large part of this waste is composed of technological devices that are improperly discarded by the population. Their exacerbated consumerism makes them quickly switch devices and consequently discard those in disuse. It is known that if the devices are disposed of inappropriately, it can cause harm, both to the environment and to human health. And TI Verde makes organizations adopt ways to reduce problems and increase correct scrap of damaged electronics. Thus, the objective was to understand the patterns of disposal of electronic waste where the expectation of this research contributes to providing an understanding of the correct way to dispose of electronic materials, generating less waste and impacts, both for society and for the environment. To develop the research, a data search was used through articles and institutional websites. In developing the research, strategies were adopted to better expand and/or complement the data. Finally, an analysis of the data collected was carried out to reach a conclusion regarding the disposal of electronic waste in the city of Colinas do Tocantins. With the preliminary analysis it was found that electronic waste is a major concern in Colinense society, it is documented in the PPP of the Degree in Computing course at the IFTO Colinas campus and the city does not have a correct disposal.

Keywords: Collection Points. Recycling. Sustainable Practices.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: BOLETIM INFORMATIVO.....	27
---	-----------

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: METAIS PESADOS E OS PRINCIPAIS DANOS PARA SAÚDE HUMANA.....	18
QUADRO 2: RESULTADO DA DINÂMICA DO GRUPO 01 - COLINAS DO TOCANTINS.....	21
QUADRO 3: RESULTADO DA DINÂMICA DO GRUPO 01 - COLINAS DO TOCANTINS.....	22
QUADRO 4: RELAÇÃO DOS NOMES DA FAMÍLIA MASCOTE.....	23

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: PARTICIPAÇÃO DOS MUNICIPIOS NA OFICINA TÉCNICA.....	20
---	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: RESULTADOS DA OFICINA DOS PARTICIPANTES DA OFICINA.....	20
--	-----------

LISTA DE SIGLAS

ACICOLINAS	Associação Comercial de Colinas
CoV	Abreviatura de doença de Corona vírus
COVID-19	Doença do Corona vírus – 2019
ET AL	Abreviação em Latim usada quando coloca uma citação que tenha autoria de mais de três pessoas
G	Gramma
IFTO	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
MERSC	Síndrome Respiratória do Oriente Médio
MS	Ministério da Saúde
NTDICs	Novas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
PERS-TO	Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Tocantins
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PPP	Projeto Político Pedagógico
SARS	Síndrome Respiratória Agudas
SEMARH	Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SG	Síndrome Gripal
SNC	Sistema Nervoso Central
TI Verde	Tecnologia da Informação Verde
TI	Tecnologia da informação
TO – Tocantins	
TVs	Televisão
UBS	Unidades Básicas de Saúde
V	Volts

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. DESENVOLVIMENTO.....	17
2.1. Lixo Eletrônico	17
2.2. Dados da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos	19
2.3. Análise no PPC do Curso de Licenciatura em Computação	23
2.5. Dados do site de Colinas do Tocantins.....	24
2.6. Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	25
2.7. Tecnologia da Informação Verde (TI Verde).....	25
2.8. Desafios na Pandemia do Covid-19	26
2.8.1 Boletim Informativo: Covid-19.....	27
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	28
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
5. REFERÊNCIAS	29

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que o lixo eletrônico é o nome concedido aos resíduos decorrentes da rápida redução da vida útil de equipamentos eletrônicos. Esses lixos são causados por elementos derivados de monitores, celulares, chips e etc. Decorrente de constituintes de cobre, zinco, prata, ouro, chumbo, mercúrio, arsênio, cádmio, berilo, bário, cromo e níquel.

Atualmente o descarte incorreto de lixo eletrônico é uma das principais preocupações da sociedade. Percebe-se que dispositivos tecnológicos são descartados pela população de forma incorreta, acarretando problemas na saúde humana e no meio ambiente. Segundo GARBIN E SILVA(2011, p. 12, o acúmulo e a liberação de constituintes nocivos de bens e materiais residuais causam poluição e risco a humanidade.

“[...] bens e materiais residuais [...] caso não seja devidamente controlada geram impactos ambientais, seja pela liberação de constituintes nocivos à vida, seja pelo acúmulo desses resíduos, originando indiretamente poluição e riscos à saúde humana [...]”. (GARBIN E SILVA, 2011, p. 12).

Há muito o que se faça contra esse cenário. Apesar disso, empresas grandes e pequenas são responsáveis pela maioria dos processos produtivos e por uma grande parte do uso dos recursos naturais. Por sorte, hoje já se passa da fase do convencimento da importância das práticas sustentáveis para a ação pura e simples.

Apesar de recente, a legislação brasileira compreende diversos aspectos do processo de logística reversa dos resíduos sólidos, incluindo os eletrônicos. O sucesso depende de iniciativas partindo dos diferentes setores da sociedade, entre esses a universidade. Outro aspecto importante presente na legislação relacionada à resíduos sólidos é a definição da gestão compartilhada destes resíduos.

A Lei 12.305, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), cobra a responsabilidade das empresas fornecedoras na coleta dos aparelhos e disposição adequada de resíduos sólidos de diversas fontes, redução de resíduos, ampliação de reciclagem e responsabilização de consumidores, varejo e fabricantes na logística reversa.

Conforme citado por AFFONSO (2010) Com a TI Verde é possível criar e utilizar a tecnologia para diminuir a agressão ao meio ambiente e ter maior produtividade. Uma prática que vai garantir maiores rendimentos nas atividades da empresa e o meio ambiente seja menos agredido alcançando assim benefícios para ambos os lados.

Segundo LUNARDI et al. 2012, p. 3, a TI Verde tem sido usada como uma das medidas que visam contribuir para sustentabilidade e minimização desses impactos para o meio ambiente, esforçando-se para atingir a viabilidade econômica e melhorar o uso e o desempenho dos sistemas, respeitando o conjunto de diretrizes adotado pela sociedade.

“Sendo o estudo e a prática de projetar, fabricar, usar e descartar computadores, servidores e subsistemas associados (monitores, impressoras, dispositivos de armazenamento e etc.), de forma eficiente e eficaz com mínimo de impacto para o meio ambiente, esforçando-se para atingir viabilidade econômica e melhora do uso e desempenho dos sistemas, respeitando a seriedade ético-sociais”. (LUNARDI et al. 2012, p. 3, apud MURUGESAN, 2008).

BEZERRA (2010) Diz que a TI Verde é importante para a sociedade e para o planeta pois faz com que a mesma ganhe mais espaços e inovação tecnológica através de pesquisa e desenvolvimento junto aos profissionais de TI que auxiliará para um desenvolvimento mais sustentável.

A prática de projetar, usar e descartar eletrônicos de maneira correta é de suma importância, os autores acima destaca como a prática da Tecnologia da Informação verde é fundamental para garantir que a natureza seja menos agredida, impactos sejam diminuídos e menos consequência à humanidade.

Diante do exposto, a presente pesquisa objetivou investigar o modo de descarte do lixo eletrônico na cidade de Colinas do Tocantins, baseando-se nas discussões durante as aulas de sistemas operacionais, no curso de licenciatura em computação do IFTO – *campus* Colinas e em palestras sobre o tema.

Para isso foi realizado um levantamento sobre as práticas de descarte de lixo eletrônico na cidade de Colinas do Tocantins, por meio de informações coletadas de sites, redes sociais, site oficial da prefeitura de Colinas do Tocantins¹

e no PPC do de Curso de Licenciatura em Computação do IFTO - *Campus* Colinas do Tocantins. O intuito foi verificar se existiam dados documentados sobre o

¹ <https://colinas.to.gov.br/>

descarte de lixo eletrônico.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Lixo Eletrônico

Com o revolucionamento Industrial um importante marco aconteceu na História do mundo, o ponto de partida de uma grande mudança no dia a dia da humanidade. Os resultados da substituição do trabalho feito sem auxílio de máquinas pelo trabalho realizado com o auxílio de máquinas, trouxeram grande benefícios para a vida em sociedade.

Com o crescimento das cidades, o lixo aumentou e passou a ser um problema pois, além do lixo orgânico, que se decompõe com facilidade, está vigente o lixo não orgânico, aquele que demora anos para se decompor. A existência de materiais não orgânicos no lixo urbano diminui a vida útil dos aterros sanitários, sendo capaz de afetar o solo e os lençóis freáticos devido conter produtos químicos como metais pesados.

Com o surgimento de novos produtos tecnológicos no mercado que proporcionaram maior conforto e mais qualidade de vida para as pessoas, esses elementos tecnológicos revolucionaram os meios de comunicação e diversas outras áreas, fazendo com que se torne presente no dia a dia da sociedade.

Sua produção e consumo são elementos totalmente interligados a cada novidade que é lançada no mercado, a indústria através de diversas mídias trabalha com o estímulo de desejo dos consumidores. As pequenas mudanças nas versões dos equipamentos andam cada vez menores em relação à versão do equipamento anterior, a indústria consegue aquecer a economia incentivando o consumo de seus produtos eletrônicos.

Esses produtos, quando descartados, constituem o chamado lixo eletrônico. E devido a velocidade crescente dos avanços neste ramo, reduz-se o tempo de utilização dos equipamentos, fazendo com que as quantidades desta categoria de resíduo cresçam na mesma proporção, surgindo a necessidade de descarte adequado para diminuir seu impacto no meio ambiente.

Esses equipamentos possuem diversas substâncias e elementos químicos extremamente prejudiciais à saúde em seus componentes, fazendo com que gere consequências gravíssimas para a humanidade e para o meio ambiente, principalmente os metais pesados. Sua contaminação pode ocorrer quando há o

contato com placas eletrônicas.

A exemplo disso, quando um eletrônico é jogado em lixo a céu aberto e vai para um aterro, há grande possibilidade de que os componentes tóxicos contaminem o solo a ponto de atingirem o lençol freático, afetando também a água, que sendo utilizada para irrigação ou no cultivo de verduras, por exemplo, contaminam os seres humanos através do consumo destes produtos.

Como por exemplo, ao descartar um uma TV's ou um monitor estragado no solo seus componentes tóxicos tem capacidade para atingir as águas subterrâneas e contamina-las. O manuseio destes metais em sua decomposição sem os cuidados necessários causam danos tanto na natureza quanto na saúde humana.

Por isso existe a necessidade dos cuidados que deve ter ao manusear e descartar equipamentos estragados como não pegar o equipamento de qualquer forma sem proteção e não descarta-los de forma errada, pois as substâncias químicas contidas nesses equipamentos causa doenças neurodegenerativas como depressão, Alzheimer quando atinge o sistema nervoso central.

QUADRO 1: METAIS PESADOS E OS PRINCIPAIS DANOS PARA SAÚDE HUMANA

Metal Pesado	Principais danos causados à saúde do homem
Alumínio	Solos ricos em alumínio são ácidos e as plantas adaptadas nestes solos armazenam uma certa quantidade deste metal, como no Ecossistema do Cerrado; algumas plantas podem ter suas funções vitais afetadas (absorção pela raiz). Alguns autores sugerem existir relação da contaminação crônica do alumínio como um dos fatores ambientais da ocorrência de mal de Alzheimer.
Arsênio	Pode ser acumulado no fígado, rins, trato gastrointestinal, baço, pulmões, ossos, unhas; dentre os efeitos crônicos: câncer de pele e dos pulmões, anormalidades cromossômicas e efeitos teratogênicos.
Cádmio	Acumula-se nos rins, fígado, pulmões, pâncreas, testículos e coração; possui meia-vida de 30 anos nos rins; em intoxicação crônica pode gerar descalcificação óssea, lesão renal, enfisema pulmonar, além de efeitos teratogênicos (má formação fetal) e carcinogênicos (câncer).
Bário	Não possui efeito cumulativo, provoca efeitos no coração, constrição dos vasos sanguíneos, elevação da pressão arterial e efeitos no sistema nervoso central (SNC).
Cobre	Intoxicações como lesões no fígado.
Chumbo	É o mais tóxico dos elementos; acumula-se nos ossos, cabelos, unhas, cérebro, fígado e rins, em baixas concentrações causa dores de cabeça e anemia. Exerce ação tóxica na biossíntese do sangue, no sistema nervoso, no sistema renal e no fígado, constitui-se veneno cumulativo de intoxicações crônicas que provocam

	alterações gastrintestinais, neuromusculares, hematológicas podendo levar à morte.
Mercúrio	Atravessa facilmente as membranas celulares, sendo prontamente absorvido pelos pulmões, possui propriedades de precipitação de proteínas (modifica as configurações das proteínas) sendo grave suficiente para causar um colapso circulatório no paciente, levando a morte. É altamente tóxico ao homem, sendo que doses de 3g a 30g são fatais, apresentando efeito acumulativo e provocando lesões cerebrais, além de efeitos de envenenamento no sistema nervoso central e teratogênicos.
Cromo	Armazena-se nos pulmões, pele, músculos e tecido adiposo, pode provocar anemia, alterações hepáticas e renais, além de câncer do pulmão.
Níquel	Carcinogênico (atua diretamente na mutação genética).
Zinco	Efeito mais tóxico é sobre os peixes e algas (conhecido); experiências com outros organismos são escassas.
Prata	10g de Nitrato de Prata é letal ao homem.

Fonte: CELINSKI, T. M. et al. (2014), apud SILVA, B. D. et al. (2007).

CELINSKI et al. (2014), continua dizendo que há necessidade de estudos e ações que visam o tratamento de problemas decorrentes do lixo eletrônico nas cidades. E diminuir a quantidade de componentes tóxicos de produtos ainda é uma ilusão. Além disso, os equipamentos sucateados continua crescendo descontroladamente nos lixões.

Em consonância ao exposto está Colinas do Tocantins que vem enfrentando problemas com o lixo eletrônico como a falta de pontos para descartes desses materiais deixando os consumidores sem alternativas de descarta-los juntamente com o lixo orgânico gerando assim contaminação ao solo com seus componentes tóxicos.

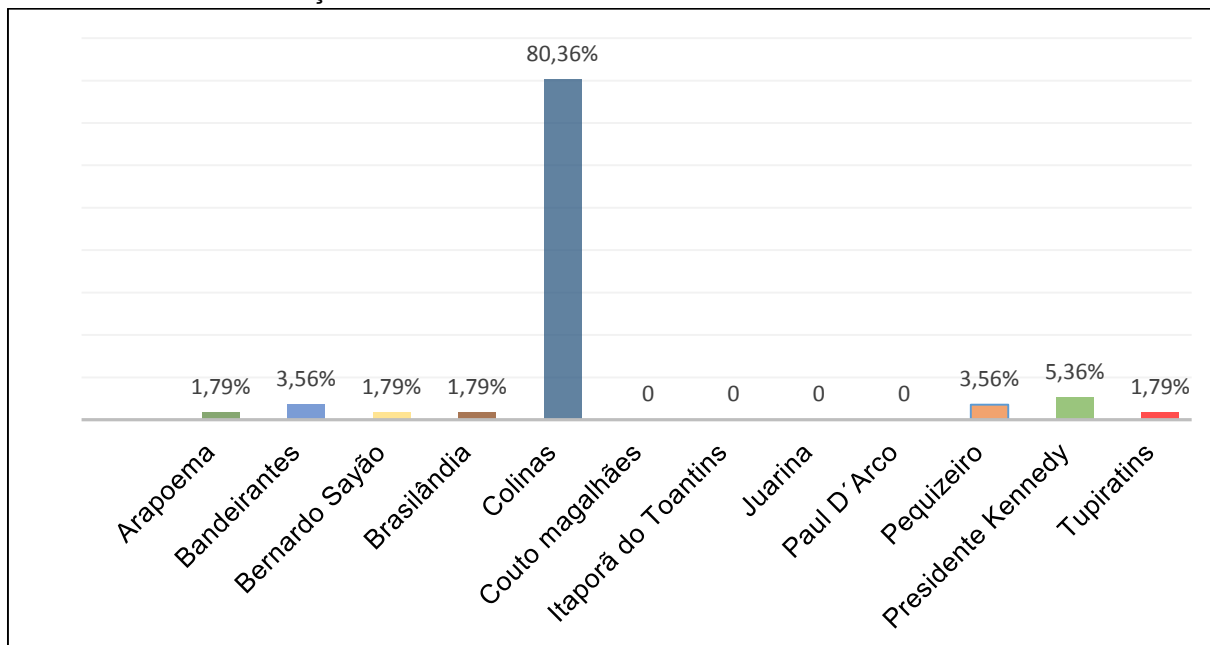
Com a rápida atualização do mercado tecnológico depois que a pessoa ou empresa compram determinado equipamento e o utiliza ao máximo ou mesmo que não, não deve de imediato descartá-lo, pois o mesmo ainda pode ser reciclado. E estender a vida útil desses eletrônicos junto com projetos sociais diminui o acúmulo do lixo eletrônico, com isso é possível pensar em adaptações para mais equipamentos eletrônicos.

2.2. Dados da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

O gráfico abaixo apresenta os municípios convidados e a porcentagem em pessoas presentes para subsidiar o diagnóstico situacional da sociedade. Dos doze

municípios convidados, apenas oito fizeram-se presentes, sendo que a maior participação foi da cidade de Colinas do Tocantins (80,36%), conforme mostra o gráfico a seguir.

GRÁFICO 1: PARTICIPAÇÃO DOS MUNICÍPIOS NA OFICINA TÉCNICA



Fonte: PNRS, 2015

Em resultados da oficina, os participantes de Colinas do Tocantins apresentaram várias propostas relacionadas à coleta seletiva que totalizaram oito votos (13) . Porém, a proposta relacionada à Educação Ambiental foi a mais votada obtendo quinze votos(15), conforme mostra a tabela a seguir:

TABELA 1: RESULTADOS DA OFICINA DOS PARTICIPANTES DA OFICINA

Resultados da oficina dos participantes de Colinas do Tocantins	
Propostas	Votos
Sensibilizar a população quanto a Educação Ambiental	11
Consórcios intermunicipais	09
Criação de um centro de triagem	08
Motivar cooperativas	08
Pontos específicos para coleta de lâmpadas, pilhas, baterias, etc.	08

Incentivo do governo para implantação de usina de reciclagem	05
Consórcios intermunicipais	04
Promover ações de Educação Ambiental	04
Triagem de coleta seletiva	04
Coleta seletiva	04
Criar associações e cooperativas para catadores	03
Total propostas: 11	Total votos: 68

Fonte: PNRS, 2015

De acordo com a PERS-TO(2015), as ações priorizadas pelos participantes foram relacionadas à educação ambiental que obtiveram um percentual de quinze votos, a gestão dos resíduos sólidos recebeu ao todo treze votos, mostrando a percepção deste grupo ao apontar a solução compartilhada que visa a otimização dos recursos, rateio dos custos na gestão dos resíduos sólidos prioritária para a realidade e porte dos municípios desta Área Programa. E também propostas para o reaproveitamento dos resíduos da construção civil e para a coleta adequada dos resíduos de serviços de saúde, as quais se dividem em quatro e dois votos.

Os quadros abaixo mostram as potencialidades, deficiências, propostas e votos dos resultados das dinâmicas do grupo 01 e 02.

QUADRO 2: RESULTADO DA DINÂMICA DO GRUPO 01 - COLINAS DO TOCANTINS

COLINAS DO TOCANTINS - GRUPO 01			
Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
Resíduos orgânicos	Trabalhar a motivação dos catadores	Motivar cooperativas	8
	Ausência de incentivos para reciclagem como fonte de renda	-	-
Compostagem vegetal	-	Coleta seletiva	4
	Trabalhar a Educação Ambiental na sociedade em geral	Promover ações de Educação Ambiental	4
Associação de catadores	Falta de recursos do Governo Federal	Consortio intermunicipais	4
	Logística reversa ineficiente	-	-
Geração de renda	Burocracia no licenciamento ambiental	-	-
	-	Implantar em outros municípios a compostagem vegetal	-
	-	Reaproveitamento dos resíduos	4

Fonte: PNRS, 2015

QUADRO 3: RESULTADO DA DINÂMICA DO GRUPO 02 - COLINAS DO TOCANTINS

COLINAS DO TOCANTINS - GRUPO 02			
Potencialidades	Deficiências	Propostas	Votação
Geração de resíduos orgânicos, recicláveis e existência de catadores	-	Criação de usina de compostagem	8
	Falta de transporte apropriado para coleta	-	-
	-	Consórcios intermunicipais	9
	Falta de educação ambiental efetiva	Sensibilizar a população quanto a Educação Ambiental	11
Projeto de Educação Ambiental	Descarte de lixo na rua		
	Falta de ponto pra descarte de pilhas, lâmpadas, baterias e etc.	Pontos específicos para coleta de pilhas, lâmpadas, baterias e etc.	8
Gestão de Resíduos agrotóxicos	Falta de legislação voltada para resíduos		-
Existência de PNRS municipal	Falta de fiscalizações dos resíduos		-
	Falta de coleta seletiva	Incentivo do Governo, usina reciclável	5
Resíduo de curtume com resíduo correto		Criação de centro de triagem	4
		Triagem de coleta seletiva	8
Alta geração de resíduos de construção civil.	Falta de coletores padronizados	Pontos de recebimentos de resíduos recicláveis	4
	Destinação inadequada do lixo hospitalar		-
	Coleta inapropriada do lixo hospitalar	Carro específico para coleta de lixo hospitalar	2
	Falta de cooperativas, associações para catadores	Criar associações e cooperativas para catadores	3

Fonte: PNRS, 2015

Os dados da Política Nacional de Resíduos sólidos foi de suma importância para subsidiar o diagnóstico situacional da cidade, pelos mesmos foi possível verificar que a coleta continua semelhante há 02 de outubro de 2015 data da realizações das oficinas. Pontos de coletas não foram criados, Coleta inapropriada do lixo hospitalar, descartes de eletrônicos continua sendo descartados de maneira errada e pouca ações de Educação Ambiental.

Na finalização da etapa da oficina técnica foram sugeridas pelos participantes presentes, nomes para a Família Mascote. Procedeu-se a uma votação para escolher um nome. Assim, na regional de Colinas do Tocantins o nome mais votado foi Família Recicloteca como mostra o quadro a seguir.

QUADRO 4: RELAÇÃO DOS NOMES DA FAMÍLIA MASCOTE

Regional	Nomes sugeridos	Nome escolhido
Colinas do Tocantins	Família Recicloteca	Família Recicloteca
	Família Seletiva	
	Família Resíduo	
	Família Ambientalista	
	Família Transformadora	
	Família Reciclável	

Fonte: PNRS, 2015

Pode-se observar que as oficinas foram bastante produtivas e obtiveram suas metas alcançadas, sendo uma delas o diagnóstico situacional da sociedade e as explicações foram bem compreendidas pelos. De acordo com Plano Estadual de Resíduos Sólidos foi possível também verificar como a participação popular de diversos atores, entidades representativas de variados segmentos sociais e entre outros, são importantes para subsidiar o diagnóstico situacional da sociedade PERS/TO (2015, p. 78).

2.3. Análise no PPC do Curso de Licenciatura em Computação

De acordo com PPC Vigente do Curso de Licenciatura em Computação do *campus* Colinas do Tocantins – IFTO percebe-se que o lixo eletrônico é umas das preocupações institucionais quanto ao consumismo, consumo consciente, descarte, reciclagem e poluição ambiental. A Prática de compreender as NTDICs como Componente Curricular tem como uma de suas competências propor, coordenar, executar e avaliar propostas de boas práticas no uso das NTDICs.

“[...] conforme Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999 e Decreto N.º 4.281 de 25 de junho de 2002, e terá lugar no componente curricular “Ética, NTDICs, Educação e Sociedade”, no 8º período, com foco especial na questão do consumismo, da reciclagem e do descarte do lixo eletrônico. Serão realizadas discussões para estimular soluções criativas para o consumo consciente e o descarte de lixo eletrônico, serão propostas de intervenções (PPC., 2018 p. 70).”

Celinski et al. (2014, p.3) observa não só a dificuldade de enfrentar o problema do lixo eletrônico, mas também as oportunidades decorrentes do processo de logística reversa desses resíduos. E afirma que apesar de nova, a legislação brasileira entende diversos aspectos do processo de logística reversa dos resíduos sólidos, incluindo a categoria dos eletroeletrônicos.

Com a necessidade de entender os aspectos logísticos para viabilizar a coleta

de forma adequada, Celinski traz semelhança com o Projeto Pedagógico de Curso de se preocupar em cumprir a Legislação Brasileira que exige um conjunto de ações para viabilização em tratar a dificuldade de enfrentar o problema do lixo eletrônico estimulando soluções criativas para o consumo.

2.5. Dados do site de Colinas do Tocantins

Pensando no bem estar da comunidade colinense foi realizado uma busca de informação em sites oficiais da prefeitura municipal de Colinas do Tocantins, para verificar a existência de local adequado para descartes do lixo eletrônico. Em resposta, pôde-se verificar que a cidade de Colinas não possui um local para descarte correto do Lixo eletrônico, mais há uma oferta de projetos por parte da secretaria do meio ambiente do município da cidade de Colinas do Tocantins voltada para criação de pontos de coletas a reciclagem dos mesmos.

Atualmente o refugo dos eletrônicos sucateados na cidade é realizada juntamente com os resíduos orgânicos e destinado no mesmo aterro sanitário. O que não é adequado, para descarta-lo corretamente é necessário um ponto de coleta e encaminhamento ambientalmente adequado aplicando a logística reversa.

Sabe-se que praticamente todos os tipos de produtos geram danos ao meio ambiente. Desta forma, uma alternativa eficaz para enfrentar o desafio do lixo eletrônico é criar projetos para auxiliar pessoas no descarte do lixo eletrônico corretamente. Uma alternativa é a criação de pontos específicos para coleta e promover ações de Educação Ambiental que coloquem em prática a gestão desses resíduos, compreendendo a conscientização da comunidade, criação de parcerias, capacitação dos catadores e destinação correta desses materiais evitando danos na saúde humana e impacto ambiental.

Os procedimentos de coleta, transporte e tecnologias de reciclagem de cada categoria também variam. Por isso, a importância da gestão correta de cada uma delas. Os grandes equipamentos são geladeiras, freezers, máquinas de lavar, fogões, ar condicionados, micro-ondas, grandes TVs, etc. Os pequenos e eletro portáteis são as torradeiras, batedeiras, aspiradores de pó, ventiladores, secadores de cabelo, rádios, etc.

Já os equipamentos de informática como computadores, tabletes, notebooks, celulares, impressoras, monitores e por fim as pilhas e bateria portáteis que são

pilhas modelos AA, AAA, baterias de 9 V, etc. Os equipamentos contêm diferentes materiais, como plásticos, metais, e muitos outros, que podem ser desmontados, reciclados e reaproveitados como matéria-prima para fabricação de novos produtos. A NS: Coleta e Reciclagem de Lixo Eletrônico localizada na cidade de Palmas do Tocantins é uma das empresas que reaproveita e recicla lixo eletrônicos. Iniciativas como NS: Coleta e Reciclagem de Lixo Eletrônico geram benefícios tanto para a população como ao meio ambiente, gerando empregos e diminuindo os impactos que os mesmos causam.

2.6. Política Nacional de Resíduos Sólidos

Celinski et al. (2013, p.3) diz que a legislação relacionada à resíduos sólidos define gestão compartilhada que envolvendo as associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. E a mesma estimula a criação e desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores, bem como a sua integração nas ações de gestão dos resíduos (apud BRASIL, 2010).

GREEN ELETRON (2009) aborda que a reciclagem diminui a extração de recursos da natureza gerando novos empregos. E afirma que desde 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305, procura organizar a forma de como o setor público e privado devem tratar os resíduos sejam eles domésticos ou industriais.

A responsabilidade pela logística reversa de alguns produtos deve ser dos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, mas todo esse processo só começa com a participação efetiva dos consumidores descartando seus produtos fora de uso em locais adequados para que sejam coletados e reciclados adequadamente.

2.7. Tecnologia da Informação Verde (TI Verde)

Segundo LUNARDI et al (2012, p. 3) no departamento de TI das empresas a TI Verde é uma solução utilizada nas atividades para alcançar os objetivos orientados pela sustentabilidade empresarial e pela responsabilidade social corporativa.

E para ter um resultado significativo é preciso um apoio da gerência sendo ela

que estabelece a maneira e a direção das atitudes gerenciais da organização que depois de determinar a aplicação da TI Verde, devem desenvolver uma política, planejando objetivos, metas, planos de ação e prazos para executar as estratégias.

Segundo SALLES (2014, p. 3) iniciativas como essas potencializam mudanças organizacionais, que gera estratégias corporativas responsáveis por alcançar objetivos da empresa por meios tecnológicos (apud Elliot, 2011). A adoção de diferentes práticas de TI verde, tem sido aceita pelas organizações, de maneira a tonarem mais sustentáveis em suas atividades.

2.8. Desafios na Pandemia do Covid-19

O Ministério da saúde (2020) conceitua que os corona vírus são famílias de vírus em diferentes espécie de animais. E os Corona vírus que infectam animais podem infectar pessoas, como exemplo do MERS-CoV e SARS-CoV. Recentemente, em dezembro de 2019, houve a transmissão de um novo Corona vírus (SARS-CoV-2).

O caso foi Identificado em Wuhan na China e causou a COVID-19, e em seguida espalhada e transmitida de pessoa a pessoa. A COVID-19 é uma doença causada pelo corona vírus e apresenta um fantasma clínico variando de infecções assintomáticas a quadros graves.

Cerca de 80% dos pacientes com COVID-19 podem apresentar vários sintomas e/ou pouco sintomas, dos casos detectados 20% necessita de atendimento hospitalar e dificuldade para respirar, dos quais aproximadamente 5% podem necessitar de suporte ventilatório”.

Os sintomas da COVID-19 podem variar de um resfriado, a uma febre associada a dor de garganta, dor de cabeça, tosse, coriza e até uma pneumonia. Tosse, febre, dor de garganta, dificuldade para respirar, perda de olfato, alteração do paladar são os sintomas mais comum apresentados.

Sua transmissão pode acontecer por meio de aperto de mão, gotículas de saliva, espirro, tosse, catarro, e objetos, como celulares, talheres, maçanetas, brinquedos, teclados de computador e entre outros. Para evitar contaminação recomenda-se que lave as mãos com água e sabão ao tossir ou espirrar, cubra nariz e boca com lenço ou com a parte interna do cotovelo, manter distância mínima de 1 (um) metro entre as pessoas, higienizar com frequência os objetos, não compartilhar

objetos de uso pessoal e utilizar máscaras em todos os ambientes.

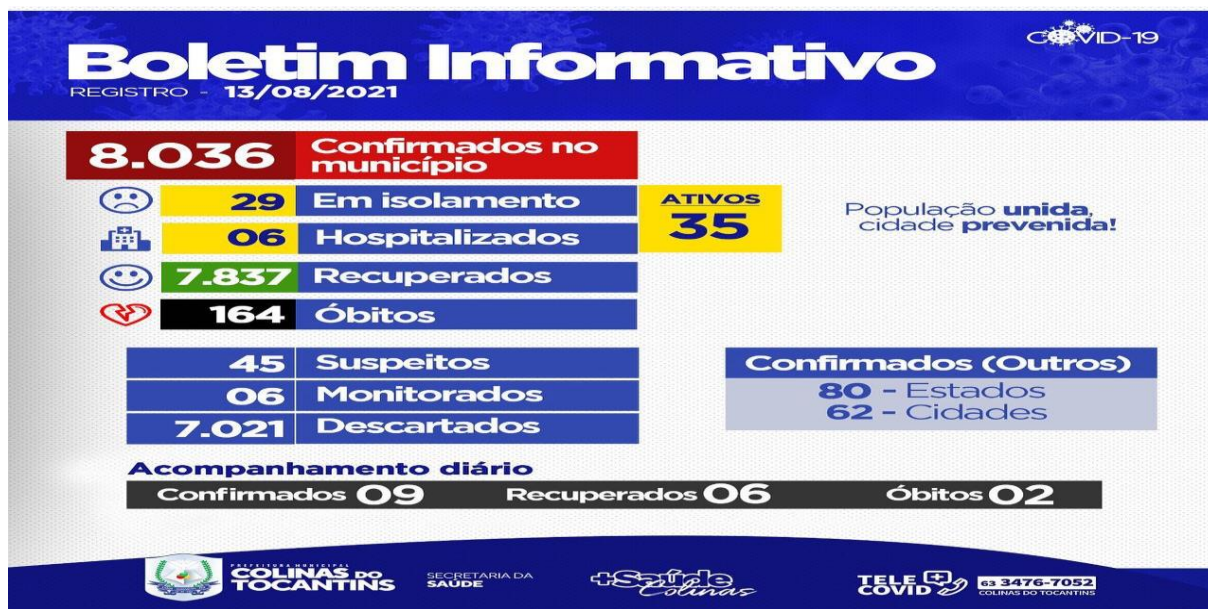
2.8.1 Boletim Informativo: Covid-19

De acordo com o Boletim Informativo de Agosto de 2021 a Prefeitura de Colinas do Tocantins mostra nove (09) casos da Covid-19, dos quais três (3) são do sexo masculino e seis (6) do sexo feminino. O município apresenta uma totalidade de cento e sessenta e quatro mortes (164), seis (6) pessoas internadas, vinte e nove (29) em isolamento, somando 35 casos ativos. Quarenta e cinco (45) casos suspeitos, sete mil e vinte e um (7.021) casos descartados e sete mil oitocentos e trinta e sete (7.837) pessoas recuperadas, somando 35 casos ativos.

No dia 13 de agosto de 2021 foram realizados 41 atendimentos nas Unidades Básicas de Saúde (UBS), 6 pessoas foram recuperadas, 6 estão sendo monitoradas por telefone e 45 aguardando os resultados do teste da Covid-19. (Boletim Informativo | COVID-19, Prefeitura Municipal de Colinas do Tocantins, 2021).

A figura mostra o boletim informativo da situação atual em fevereiro de 2021.

FIGURA 1: BOLETIM INFORMATIVO



Fonte: Prefeitura Municipal de Colinas do Tocantins, 2021

A pandemia da COVID-19 foi um obstáculo inesperado para desenvolvimento da pesquisa, impedindo o deslocamento para realização de entrevistas e questionário às empresas colinenses. Diante disso, o meio utilizado para busca de dados foi através sites institucionais o qual permitiu analisar a deficiência da cidade

ao refugar os aparelhos eletrônicos danificados.

Frente a esse desafio de não poder se deslocar para coleta de informações, pode-se perceber a necessidade de trabalhar mais o uso da tecnologia como ferramenta fundamental na pesquisa e elaboração de questionários e entrevistas online. Ainda assim, obteve-se resultados satisfatórios.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para desenvolver esta pesquisa e alcançar os objetivos propostos, foi realizada uma busca de dados por meio informações em sites, redes sociais, site oficial da prefeitura de Colinas do Tocantins e no PPP do Curso de Licenciatura em Computação do IFTO - *Campus* Colinas do Tocantins. Onde realizou-se um levantamento de dados sobre o descarte do lixo eletrônico e se as mesmas têm seu descarte documentado.

No desenvolver da pesquisa, foram adotadas estratégias para melhor ampliação e/ou complementação dos dados. Por fim, realizou-se uma análise dos dados levantados para chegar a uma conclusão em relação ao descarte correto do lixo eletrônico no município de Colinas do Tocantins.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A origem desta pesquisa surge da observação de que questões relacionadas ao impacto gerado à natureza devido o descarte incorreto do lixo eletrônico que vêm se tornando cada vez mais importante na pesquisa científica e na prática das organizações por meio de um levantamento sobre as práticas de descarte de lixo eletrônico na cidade de Colinas do Tocantins.

Através de referências sobre descarte em sites, no Plano Estadual de Resíduos Sólidos e no Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Computação do *Campus* Colinas do Tocantins para verificar se o descarte está documentado.

Com a análise preliminar quanto seu descarte, sites, Projeto Político Pedagógico e artigos científicos, foi possível verificar que o lixo eletrônico é uma grande preocupação na sociedade Colinense, o mesmo se encontra documentado no PPP de curso do IFTO *campus* Colinas, o campus possui um laboratório de

hardware e de TI onde diversos equipamentos sucateados são depositados para manutenção, e também para aulas práticas.

Por ser um campus em construção, os eletrônicos se encontram ainda com vida útil, contudo o campus deve criar uma política para descartar o lixo eletrônico que venha a surgir.

Por outro lado, a cidade não possui um lugar para que ocorra um descarte correto, por não possuir logística para isso os lixos são descartados juntamente com o lixo orgânico por empresários e consumidores. Observou-se uma má atitude da comunidade, a qual não está alinhada com as premissas da PNRS, como o refugo incorreto de materiais que podem ser reciclados ou reaproveitados, sejam eles domésticos ou industriais.

Ainda assim, acredita-se que este estudo traga contribuições no planejamento e na implantação da TI Verde em suas empresas Colinenses, bem como para os pesquisadores que desejam desenvolver outras pesquisas sobre esse tema. Pois a TI Verde é uma alternativa para tornar a organização mais precisa em suas rotinas.

Conduzindo a TI Verde para uma imagem positiva e orientando-a para o desenvolvimento sustentável. A sua adoção produz benefícios para a sociedade, além de oferecer oportunidades às organizações de introduzir à sua rotina atividades mais corretas.

5. REFERÊNCIAS

AFFONSO, Reinaldo. **A importância da Tecnologia Verde**. IMasters, 2010. Disponível em: <<https://imasters.com.br/tecnologia/a-importancia-da-tecnologia-verde>>. Acessado em: 02 de fevereiro de 2021.

BEZERRA, Luiz. **TI Verde**. Tecnologia e Gestão, 2010. Disponível em: <http://tecnologiaegestao.wordpress.com/tag/ti-verde/>. Acessado em: 01 de fevereiro de 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 12 out. 2020.

CELINSKI, T. M. et al. **Lixo Eletrônico: Educação e Conscientização Ambiental**. In: CONEX, 12°, 2014. p. 1-7. Ponta grossa, Paraná. Anais do 12° Conex. Julho de 2014. Disponível em: <<https://sites.uepg.br/conex/anais/artigos/341-1415-1-DR-mod.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2020.

GARBIM; SILVA, Matheus Salgado Romeiro, Thiago Augusto Mouta da. **Lixo Eletrônico**. 2011, fs 44. Tese (Bacharel em Comunicação Social, Rádio e TV.) Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas e Comunicação – FCSAC da Universidade do Vale do Paraíba. 2011. Disponível em: <<https://biblioteca.univap.br/dados/00002e/00002e67.pdf>>. Acesso em: 07 outubro de 2021.

LLUNARDI, Guilherme Lerch, et al. **TI Verde e seu Impacto na Sustentabilidade Ambiental**. In: EnANPAD, XXXVI, 2012. p. 1-16. Rio de Janeiro – RJ. XXXVI EnANPAD, Setembro de 2012. Disponível em: <http://www.repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/5381/2012_ADI1891.pdf?sequence=1>. Acesso em: 12 out. 2020.

Gree Eletron. **O que o lixo eletrônico: gestora de logística reversa**. Disponível em: <<https://www.greeneletron.org.br/blog/o-que-e-o-lixo-eletronico/>>. Acesso em: 1 fevereiro. 2021.

Prefeitura Municipal de Colinas do Tocantins. **Boletim Informativo COVID-19**. Colinas, TO, 10 de fev. 2021. Facebook: Prefeitura Municipal de Colinas do Tocantins. Disponível em: <<https://www.facebook.com/prefeituracolinas/photos/a.634389243736658/1176000419575535/?type=3&theater>>. Acesso em: 15 de agosto de 2021.

Projeto Político de Curso de Licenciatura em Computação (PPC). IFTO *Campus Colinas*. Disponível em: <<http://portal.ifto.edu.br/ifto/colégiados/consup/documentos-aprovados/ppc/campus-colinas-do-tocantins/licenciatura-em-computacao/ppc-graduacao-de-licenciatura-em-computacao-campus-colinas-do-tocantins.pdf/view>>.

Acesso em: 02 fevereiro de 2021.

SALLES, Ana Carolina, et al. **Tecnologia da Informação Verde: Um Estudo sobre sua Adoção nas Organizações**. In: ANPAD, 2014-2015. p. 1-23. Rio de Janeiro – RJ. : ANPAD, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rac/v20n1/1415-6555-rac-20-01-00041.pdf>>. Acesso em: 07 de out. de 2020.

Sobre a doença - Coronavírus - Ministério da Saúde. **Ministério da Saúde, 2021**. Disponível em: <<https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca#o-que-e-covid>>. Acesso em: 10 fevereiro de 2021.

TOCANTINS. Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos (Pers)**. Disponível em: <<https://central3.to.gov.br/arquivo/457027/>>. Acesso em: 14 de janeiro de 2021.

Prefeitura Municipal de Colinas do Tocantins. 15 de ago. 2021. **Site: Prefeitura Municipal de Colinas do Tocantins**. Disponível em: <<https://colinas.to.gov.br/>>