



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS – *CAMPUS* ARAGUATINS
GERÊNCIA DE ENSINO SUPERIOR E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

BARTOLOMEU ALVES DE ARAÚJO FILHO

**A UTILIZAÇÃO DO LIXO ELETRÔNICO NA PRODUÇÃO DE OBRAS
ARTESANAIS: uma abordagem sobre as práticas de reutilização de materiais
tecnológicos.**

**ARAGUATINS
2019**

BARTOLOMEU ALVES DE ARAÚJO FILHO

**A UTILIZAÇÃO DO LIXO ELETRÔNICO NA PRODUÇÃO DE OBRAS
ARTESANAIS: uma abordagem sobre as práticas de reutilização de materiais
tecnológicos.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Araguatins*, como exigência à obtenção de grau de Licenciado em Computação.

Orientador: Prof. Me. Adeilson Marques da Silva Cardoso

**ARAGUATINS
2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

A658u Araújo Filho, Bartolomeu Alves de
A UTILIZAÇÃO DO LIXO ELETRÔNICO NA PRODUÇÃO DE
OBRAS ARTESANAIS: uma abordagem sobre as práticas de
reutilização de materiais tecnológicos / Bartolomeu Alves de Araújo
Filho. – Araguatins, TO, 2019.
31 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação)
– Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins,
Campus Araguatins, Araguatins, TO, 2019.

Orientador: Me. Adeilson Marques da Silva Cardoso

1. Artesanato. 2. Eletrônico. 3. Lixo. I. Cardoso, Adeilson Marques
da Silva. II. Título.

CDD 004

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado
para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados
fornecidos pelo(a) autor(a).**

BARTOLOMEU ALVES DE ARAÚJO FILHO

**A UTILIZAÇÃO DO LIXO ELETRÔNICO NA PRODUÇÃO DE OBRAS
ARTESANAIS: uma abordagem sobre as práticas de reutilização de materiais
tecnológicos.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Araguatins*, como exigência à obtenção de grau de Licenciatura em Computação.

Orientador: Prof. Me. Adeilson Marques da Silva Cardoso

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA AVALIADORA

Me. Adeilson Marques da Silva Cardoso (Orientador)
IFTO Campus Araguatins

Me. Rogério Pereira de Sousa (Avaliador)
IFTO Campus Araguatins

Esp. Matheus Batista Barboza Coimbra (Avaliador)
IFTO Campus Araguatins

Dedico este trabalho,
À minha mãe Sônia Barroso da Silva, ao meu
padastro Mardoques Lima Silva e às minhas
sobrinhas Hyasmin Lorrany e Helisa Victória,
por todo amor, carinho, inspiração e
compreensão. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro à minha mãe que sempre lutou para que eu pudesse estar realizando a minha graduação, por todo o sofrimento que ela passou diariamente por estar longe do seu filho e pelas dificuldades que enfrentamos nesses 4 anos de luta. Espero um dia recompensar todo o sofrimento que passaste desde o dia do meu nascimento até eu chegar aqui.

Agradeço a todos os meus familiares, em especial meus irmãos Barbara Barroso de Araújo, Breno Barroso de Araújo, Luana Barros de Araújo e Clebio Barros de Araújo. Às minhas primas, Solange Barroso Chaves pelos melhores conselhos e ajudas e Sara Alves da Silva pelo amor infinito de ter o orgulho que me chame de pai. E não poderia esquecer da minha avó senhora Alzira Barroso da Silva Lima que sempre me apoiou e me incentivou.

Aos meus sobrinhos Hyasmin Lorrany Lopes Araújo, Helisa Victória de Araújo, Afonso Henrique Barros Cavalcante (in memoriam), Maria Clara Araújo Coelho, Max Weber Araújo Coelho, Shofya Barros Aguiar, Felipe Eduardo Araújo Rodrigues e Ana Beatriz Araújo Rodrigues, por trazerem alegria à minha vida.

Ao meu orientador, professor Adeilson Marques da Silva Cardoso, que desempenha um papel fundamental nesta instituição, que trabalha com humildade e está sempre disposto a ajudar seus alunos na busca pelo conhecimento. E também pela sua contribuição fundamental na minha trajetória acadêmica.

Aos meus amados amigos, Alex Lima Silva, Natália Ferreira Lima, Paula Michelle Martins Lima, Antônio Fanoel Costa Cabral e Samylla Pereira Gomes, por sempre estarem ao meu lado e me incentivando nos momentos difíceis. Aos queridos professores que tive a honra de ter durante a minha vida escolar e todos os profissionais do IFTO, pelo apoio constante e incentivo todos estes anos.

Agradeço a todos que estiveram presentes nesta etapa da minha caminhada rumo ao sucesso que conquistarei, vocês merecem todo um capítulo no livro da minha vida, pois aprendi muito com cada um.

Não entendo. Isso é tão vasto que ultrapassa qualquer entender. Entender é sempre limitado. Mas não entender pode não ter fronteiras. Sinto que sou muito mais completa quando não entendo. Não entender, do modo como falo, é um dom. Não entender, mas não como um simples de espírito. O bom é ser inteligente e não entender. É uma benção estranha, como ter loucura sem ser doida. É um desinteresse manso, é uma doçura de burrice. Só que de vez em quando vem a inquietação: quero entender um pouco. Não demais: mas pelo menos entender que não entendo.

(Clarice Lispector)

RESUMO

O lixo eletrônico é caracterizado pelo descarte de materiais como celulares, computadores, TVs, impressoras e etc. A utilização de alternativas educacionais que tratem de forma a conscientizar os alunos acerca do descarte e reuso de materiais tecnológicos se torna importante na busca por maneiras de trabalhar sobre a preservação ambiental em sala. Existem inúmeras maneiras de se fazer a reutilização dos materiais eletrônicos, porém nesta pesquisa serão abordados somente as metodologias que proporcionem a criação de obras artesanais. Buscou-se juntamente com os acadêmicos do 8º período do curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – Campus Araguatins, evidenciar e elaborar formas em que alunos e professores pudessem transformar o lixo eletrônico descartado em obras artesanais que podem contribuir tanto para a educação quanto para o meio ambiente. Para o desenvolvimento do estudo, utilizou-se da pesquisa de campo/ação com abordagem qualitativa. O instrumento de pesquisa foi um questionário aplicado aos estudantes de diversos cursos de Licenciatura. O estudo contribuiu diretamente para a adoção de práticas pedagógicas que despertem o senso crítico e social dos alunos, levando-os a trabalharem de forma interativa e que abrangem todo o âmbito social e escolar.

Palavras-chave: Artesanato; Lixo; Tecnológicos; Eletrônico;

ABSTRACT

E-waste is characterized by the disposal of materials such as cell phones, computers, TVs, printers and etc. The use of educational alternatives that address students' awareness about the disposal and reuse of technological materials becomes important in the search for ways to work on environmental preservation in the classroom. There are numerous ways to reuse electronic materials, but this research will only address the methodologies that provide the creation and crafts. Together with the students of the 8th period of the Computation Degree course of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Tocantins - Campus Araguatins, it was sought to highlight and elaborate ways in which students and teachers could transform the discarded electronic waste into handicrafts that can contribute to both education and the environment. For the development of the study, it was used field research / action with qualitative approach. The research instrument was a questionnaire applied to students of several undergraduate courses. The study directly contributed to the adoption of pedagogical practices that arouse the critical and social sense of the students, leading them to work interactively and covering the entire social and school environment.

Keywords: Crafts; Trash; Technological; Electronic;

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Quadro 1 – Danos causados por metais pesados.....	13
Figura 1 – mini ventiladores de coolers.....	18
Figura 2 – Enfeites para caixa de presentes.....	18
Figura 3 – Porta-retratos feitos com teclas.....	19
Figura 4 – Luminária feita com partes de um teclado.....	19
Gráfico 1 – Sobre o trabalho com materiais eletrônicos.....	20
Gráfico 2 – Quanto à criação de um local para destino de materiais eletrônicos.....	21
Gráfico 3 – Quanto às futuras aplicação da metodologia.....	21
Gráfico 4 – Quanto à atratividade dos materiais desenvolvidos.....	22

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. O LIXO ELETRÔNICO	12
2.1. OS RISCOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO MAU DESCARTE E LIXO ELETRÔNICO.....	12
3. LIXO ELETRÔNICO E A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA.....	14
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	16
5. A PRODUÇÃO DE OBRAS ARTESANAIS COM LIXO TECNOLÓGICO	17
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS.....	25
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO.....	27
APÊNDICE B – Imagens.....	30
ANEXO A – Comprovante de Submissão.....	31

1. INTRODUÇÃO

Consoante Rocha (2012) o lixo eletrônico também conhecido como resíduo eletrônico, lixo digital ou E-lixo, “é todo resíduo material proveniente do descarte de quaisquer equipamentos eletroeletrônicos de uso tanto doméstico como industrial e comercial que estejam obsoletos”. O surgimento desse tipo de lixo se deve ao intenso uso de meios tecnológicos pelo ser humano nas últimas décadas e também pelo aumento populacional que vem crescendo de forma exacerbada e todos esses novos seres demandam do uso de meios tecnológicos.

A utilização de ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem é uma situação que está sendo vivenciada por estudantes brasileiros. Essa realidade é uma forma de integrar a educação aos avanços tecnológicos com a finalidade de tornar esse processo atrativo. De acordo com Lima Júnior (2007, p. 67) “Nossas escolas, que visam contribuir para que os indivíduos participem ativa e criticamente da dinâmica social, podem e devem investir na nova eficiência e competência, baseadas numa lógica do virtualizante”.

Para trabalhar a tecnologia como um todo, os educadores devem buscar alternativas de utilizá-las não somente quando estão em funcionamento, mas também quando estas se tornam inutilizáveis para a finalidade a qual foram produzidas. Tendo em vista que atualmente há inúmeras formas de se fazer reutilização/reciclagem de materiais tecnológicos, é ideal que os professores se atualizem sobre estas para que possam trabalhar de forma cidadã e que contribua para a preservação ambiental.

O descarte do lixo eletrônico é uma das preocupações que afligem os ambientalistas do século XXI devido à crescente quantidade de material que é descartado na natureza sem tratamento adequado. Atualmente, tem se feito descarte de uma grande quantidade de material eletrônico no meio ambiente sem o devido tratamento. Segundo (BARBOSA, 2018), em seu artigo na revista Exame, no Brasil, somente no ano de 2016, foram produzidas 1,5 milhões de toneladas de lixo eletrônico, sendo que destes apenas 20% foram descartados de maneira correta. Somos o segundo país da América que mais produz lixo eletrônico e a previsão é que esse índice só aumente com o passar dos anos.

Pode se pensar em maneiras de aplicar os 3 R's (reutilizar, reduzir e reciclar) e assim evitar consequências mais graves para as futuras gerações. Portanto, ao analisar as questões de como o lixo eletrônico afeta o mundo em que vivemos,

pretende se descobrir formas interativas que proporcione aos professores trabalharem o tema e-lixo nas salas de aulas.

Pode se fazer uso destes materiais para a produção de alternativas educacionais atraentes aos olhos dos alunos e que possibilitem um aprendizado. Também se pode fazer a confecção de materiais artísticos em que cada aluno desenvolveria sua arte utilizando o lixo eletrônico, essa que poderia ser utilizada para a conscientização dos demais da importância de se descartar adequadamente e reutilizar os materiais eletrônicos quando não estiverem mais em funcionamento.

Esse estudo objetiva a criação de alternativas para a reutilização do lixo eletrônico viáveis e que possam ser aplicadas no ambiente escolar, levando em conta a inúmera quantidade de material eletrônico descartado de forma inadequada ou abandonada em depósitos de escolas e universidades.

2. O LIXO ELETRÔNICO

Segundo a Revista IDEC (2009, p.26):

Lixo eletrônico são os resíduos resultantes do descarte de equipamentos como TVs, celulares, computadores, geladeiras, entre muitos outros que passaram a fazer parte de nossa vida como sinônimos de bem-estar. Jogados em lixões, são um sério risco ao meio ambiente, pois contêm metais pesados altamente tóxicos, como chumbo, mercúrio e cádmio.

Rodrigues (2007) apud. Rocha (2012) destaca como fatores críticos relacionados aos resíduos eletrônicos:

- a) altos custos para manutenção e conserto dos equipamentos;
- b) estímulos ao consumo insustentável;
- c) redução do tempo de vida útil;
- d) marketing sobre a substituição constante para atender ao ritmo da modernidade.

Portanto, apesar da apresentação de vários materiais que se enquadram na categoria de lixo eletrônico o foco deste trabalho será na parte dos materiais tecnológicos como: computadores, impressoras e etc. buscando demonstrar os prejuízos que o descarte inadequado dos mesmos pode trazer ao meio ambiente e também evidenciando maneiras de se fazer a reciclagem destes materiais.

2.1. OS RISCOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO MAU DESCARTE E LIXO ELETRÔNICO.

São inúmeros os impactos que o descarte incorreto de materiais eletrônicos pode causar ao meio ambiente e aos seres humanos, entre eles, a contaminação das águas, nascente e do ar e, também a contaminação pelo contato que catadores de lixo podem ter com esses materiais ou até mesmo pela respiração da fumaça decorrente da queima destes, que pode conter várias substâncias tóxicas que em contato com o fogo são dissipadas no ar causando até mesmo câncer.

A tabela a seguir apresenta algumas substâncias encontradas em um computador e os principais problemas que os mesmos podem causar aos seres humanos.

Quadro 1 – Danos causados por metais pesados.

METAL PESADO	DANOS A SAUDE
Chumbo	Atinge o sistema nervoso, a medula óssea e os rins, gerando lesão renal e cerebral e fraqueza muscular.
Mercúrio	Concentra-se em diversas partes do corpo como pele, cabelo, glândulas sudoríparas e salivares, tireoide, sistema digestivo, pulmões, pâncreas, fígado, rins, aparelho reprodutivo e cérebro, provocando inúmeros problemas de saúde. (Intoxicação do sistema nervoso central).
Manganês	Causa problemas respiratórios e efeitos neurotóxicos.
Sílica	Causa problemas respiratórios, provocando o endurecimento dos pulmões, podendo assim ser fatal.
Alumínio	A ingestão pode causar: demência, danos ao sistema nervoso central, perda de memória e dores musculares.

Fonte: Ferreira, Rodrigues (2010, p.2) (adaptada)

A produção dos equipamentos eletrônicos também é em si prejudicial ao meio ambiente, pois necessita de uma grande quantidade de recursos naturais para esse fim. Segundo Rosa (2007), na construção de um computador de mesa com um monitor CRT de 17 polegadas é utilizado 1,8 tonelada de materiais diversos, ou seja, 22 quilos de produtos químicos, 240 quilos de combustíveis fósseis e 1.500 quilos de água.

Segundo Rigotti (2011, p.13):

De acordo com dados da ONU (2010), o Brasil é o mercado emergente que gera o maior volume de lixo eletrônico per capita a cada ano. O Brasil abandona 96,8 mil toneladas métricas de PCs por ano. O volume só é inferior ao da China, com 300 mil toneladas. Mas, per capita, o Brasil é o líder. Por ano, cada brasileiro descarta o equivalente a meio quilo desse lixo eletrônico. Na China, com uma população bem maior, a taxa per capita é de 0,23 quilo, contra 0,1 quilo na Índia.

O fato apresentado se torna uma preocupação para os ambientalistas, que se preocupam com a quantidade de materiais depositados no meio ambiente e com o tempo que estes demoram para se decompor.

3. LIXO ELETRÔNICO E A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA.

A maioria das leis brasileiras que tratam da questão de descarte de lixo abrangem os resíduos sólidos em geral, não havendo especificidade para a questão dos materiais eletrônicos. Atualmente está em vigor no Brasil a lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) ou “Lei do Lixo”, sancionada pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva, que prevê em seu Artigo 1º:

Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. (Brasil, 2010).

A PNRS em seu Art. 33 determina que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), ou em normas técnicas;

II - Pilhas e baterias;

III - Pneus;

IV - Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Logo em seguida, em seu 3º parágrafo, a lei aponta que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos citados no artigo 33 devem tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo. E apresenta as seguintes medidas que podem ser adotadas pelos mesmos:

- I - Implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas;
- II - Disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;
- III - Atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis

Consoante o site Inovação Tecnológica, o Brasil desenvolveu uma tecnologia capaz de extrair os metais preciosos de equipamentos eletrônicos onde, “por meio de processos mecânicos, de hidrometalurgia e biometalurgia, a técnica reaproveita materiais como ouro, prata, cobre e paládio, contidos em placas eletrônicas de computadores, celulares e tablets. Para diminuir os prejuízos causados pelo descarte inadequado do lixo eletrônico vários países ao redor do planeta buscam alternativas que atuem na reutilização destes materiais e um serviço de coleta adequado.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa é de natureza aplicada e visa gerar conhecimentos para aplicações práticas, dirigidos à necessidade de evidenciar maneiras de trabalhar a reutilização do lixo eletrônico na sala de aula, abordando sobre as características dos mesmos e apontando formas de se fazer essa reutilização. Como maneiras de se usar o lixo eletrônico ficou evidenciado que os professores podem fazer a utilização de materiais disponíveis no laboratório de informática das escolas e que não funcionem mais para o uso ao qual são destinados.

Nesse sentido, este estudo é quanto às técnicas de abordagem, de caráter qualitativo. Que para Fonseca (2002, p. 20) “se preocupa com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais”. Nessa abordagem será analisada a qualidade dos materiais produzidos e a viabilidade da aplicação deste método em salas de aula.

Segundo os métodos de pesquisa, a mesma se caracteriza por ser um estudo de caso, no qual são realizadas investigações, que envolvem recursos de outros tipos de pesquisa, como as bibliográficas e/ou documentais, além da pesquisa ação que para Thiollent (1985, p. 14) apud Minayo (1994: 26)

" A pesquisa ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo"

Para análise dos dados e conceitos aqui descritos, utilizou-se artigos científicos, leis, livros e revistas digitais e reportagens online, de autores como Lima Junior (2007), Schneider (2014), Rigotti (2011), dentre outros.

5. A PRODUÇÃO DE OBRAS ARTESANAIS COM LIXO TECNOLÓGICO

O processo de trabalhar a questão de ambiental nas escolas é muito escasso, ainda mais se observarmos a questão dos materiais eletroeletrônicos como computadores, impressoras e etc. Como incentivo aos professores trabalharem com os alunos sobre a questão da preservação ambiental é algo previsto na Lei nº 9.795/99, Art. 5º, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, são objetivos fundamentais desta:

- I.o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;
- II.a garantia de democratização das informações ambientais;
- III.o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
- IV.o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania.

A utilização de materiais descartados na produção de obras artísticas é um trabalho desenvolvido desde que o ser humano percebeu o potencial que a reciclagem traria ao meio ambiente e também como forma de renda àqueles que usam dessa prática para se sustentar. E, com o crescente aumento da quantidade de E-lixo despejado no meio ambiente, essa prática se torna indispensável, por garantir que boas partes destes materiais não causem danos à vida terrestre.

A seguir são apresentadas as obras desenvolvidas em conjunto com alunos do curso Técnico Em Redes De Computadores, os acadêmicos do 8º período do curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – Campus Araguatins e com Alunos do curso Técnico em Informática do Centro de Ensino Médio Manoel Vicente de Souza. Obras essas que podem servir como modelos de trabalhos e projetos desenvolvidos por professores de toda rede educacional.

Figura 1 – mini ventiladores de coolers



Fonte: Autores (2019).

Figura 2 – Enfeites para caixa de presentes



Fonte: Autores (2019).

Figura 3 – Porta retratos feitos com teclas



Fonte: Autores (2019).

Figura 4 – Luminária feita com partes de um teclado

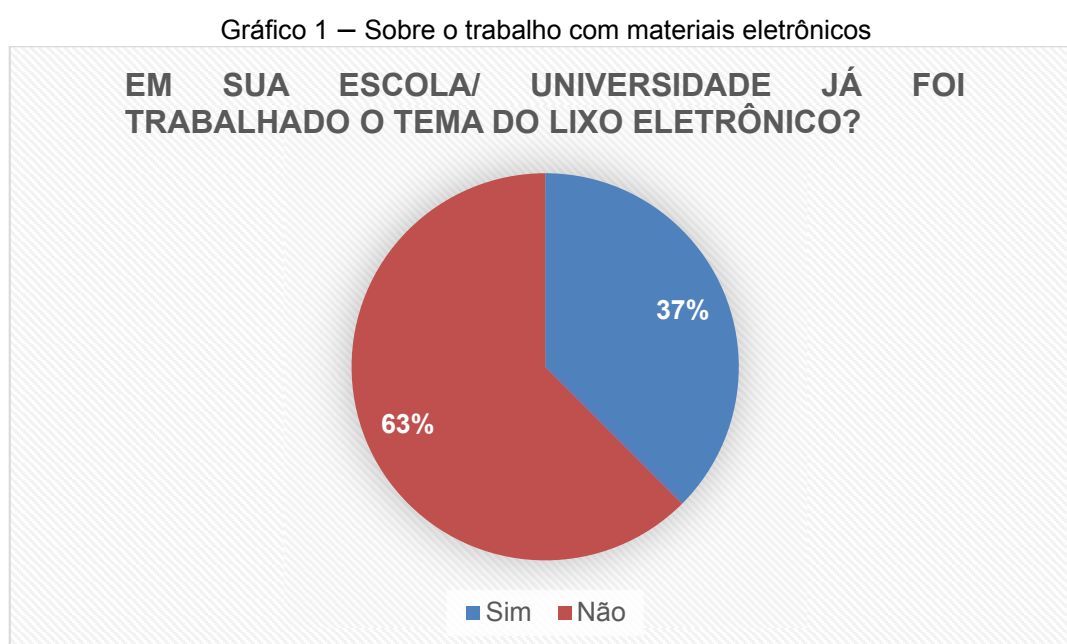


Fonte: Autores (2019).

Os artesanatos foram elaborados utilizando os seguintes materiais: teclas, teclados, lâmpadas, garrafas Pet, papelão, fios e cabos USB, baterias e Pilhas, pistolas com cola quente, tintas pincéis e fita adesiva. Em que os alunos puderam desmontar os teclados e computadores e retirar os materiais necessários para o desenvolvimento da atividade.

Além das obras apresentadas, há uma inúmera infinidade de artesanatos que podem ser feitos com o uso de materiais providos de tecnologia, como por exemplo: cubos feitos de teclas, porta copos e cinzeiros feitos com dissipadores de calor, pulseiras feitas com fios e etc.

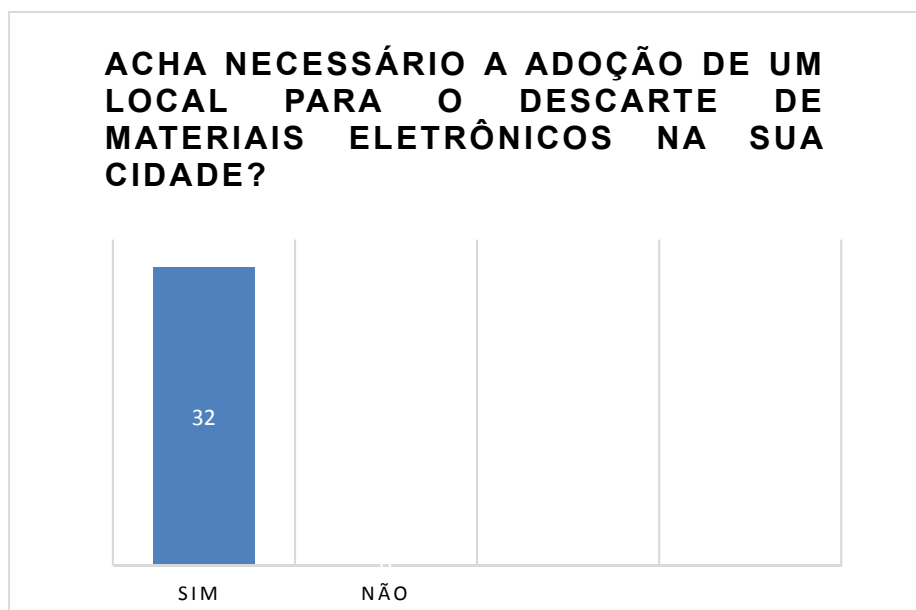
Como forma de verificar a aplicabilidade da metodologia de reutilização dos materiais tecnológicos, foi realizada a aplicação de um questionário com perguntas abertas e fechadas, aos acadêmicos dos cursos de Licenciaturas em Computação, Ciências Biológicas, Pedagogia, Educação Física e Letras. Algumas das respostas serão apresentadas em formas de gráficos a seguir:



Fonte: Autores (2019).

Observou-se que a maioria das escolas e universidades não atentam à questão do lixo eletrônico, uma vez que as sucatas de computadores, impressoras e outros materiais tecnológicos são esquecidos em depósitos, onde se deterioram até a inutilidade para qualquer finalidade.

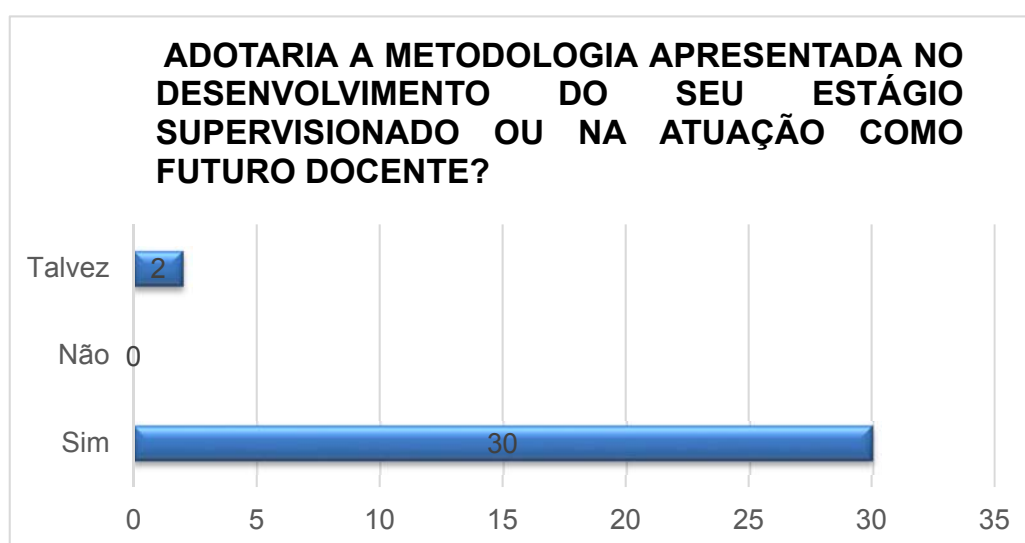
Gráfico 2 – Quanto à criação de um local para destino de materiais eletrônicos



Fonte: Autores (2019).

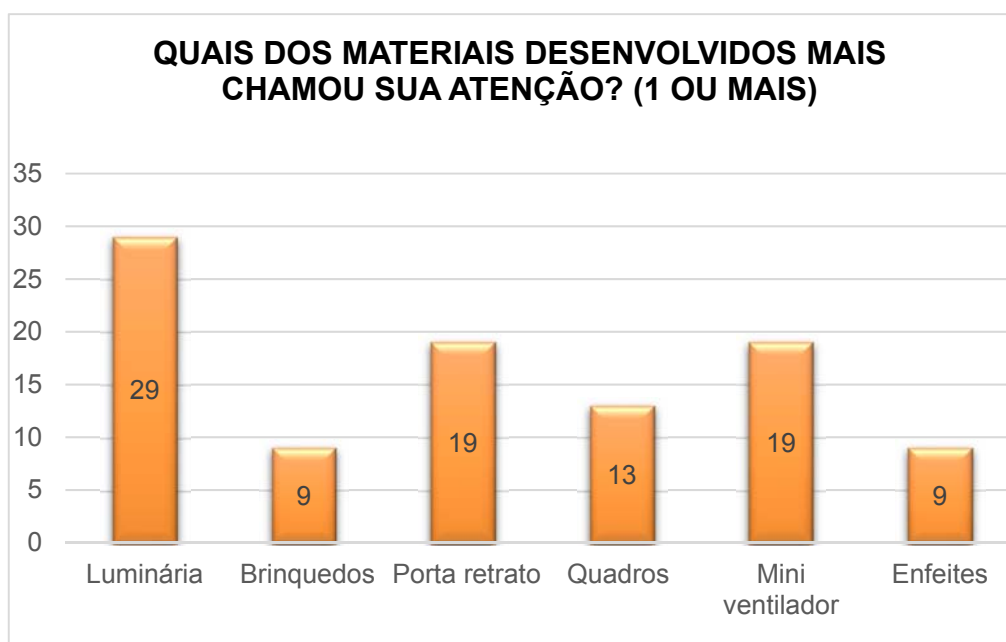
Muitos dos estudantes acreditam que a criação de um local determinado para a descarte de materiais eletrônicos pode diminuir a “contaminação do solo e rios por metais”, também a “contaminação dos lençóis freáticos e com isso grandes prejuízos a vida do homem e paralelamente ao meio ambiente em geral”.

Gráfico 3 – Quanto às futuras aplicação da metodologia



Fonte: Autores (2019).

Gráfico 4 – Quanto à atratividade dos materiais desenvolvidos



Fonte: Autores (2019).

Os acadêmicos demonstraram bastante interesse pelas obras desenvolvidas, assim como os alunos que se propuseram a desenvolvê-las. Segundo os estudantes dos cursos de licenciaturas, pedagogia e letras, a metodologia da reutilização de material tecnológico pode ser uma prática vantajosa a ser trabalhada pelos mesmos no desenvolvimento dos estágios supervisionados e também na futura atuação docente. Além disso, os estudantes apontaram novas alternativas para o desenvolvimento com o lixo tecnológico, como porta trecos, chaveiros e pulseiras.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com essa pesquisa pôde-se criar, apresentar e incentivar o uso da reutilização dos materiais eletrônicos por professores e, estudantes dos cursos superiores de Licenciatura que atuam diretamente no âmbito educacional. Foi observado também que apesar de muitos dos profissionais da educação terem conhecimento acerca dos danos causados pelo lixo eletrônico, não elaboram maneiras de trabalhar essa realidade em sala, uma vez que a educação ambiental é prevista em lei.

Contudo, é possível que com a utilização dessa prática os professores obtenham melhores resultados, por se tratar de uma metodologia ativa, que consoante (LIMA, 2017) “[...] são consideradas tecnologias que proporcionam engajamento dos educandos no processo educacional e que favorecem o desenvolvimento de sua capacidade crítica e reflexiva em relação ao que estão fazendo.”

A partir disso, esse trabalho visou apontar alternativas para que os profissionais da educação possam trabalhar com os materiais tecnológicos apresentando os perigos que os mesmos representam à saúde e ao meio ambiente e000, desenvolvendo maneiras de reutilizar esses materiais com a produção de obras artesanais. Nesse sentido, é esperado que este estudo desperte a motivação dos profissionais em educação para abordarem a temática apresentada de maneira criativa e prática.

Com base no exposto, o presente trabalho dá luz a futuras pesquisas e ações voltadas ao incentivo à reutilização do lixo eletrônico, não somente por professores e alunos, mas também pela sociedade em geral, conscientizando os cidadãos sobre sua responsabilidade social perante a contribuição com a preservação ambiental.

O estudo também contribui diretamente para a adoção de práticas pedagógicas que despertem o senso crítico e social dos alunos, levando-os a trabalharem de forma interativa e que abrangem todo o âmbito social e escolar. É importante também por apresentar alternativas viáveis que podem ser adotadas pelas escolas no desenvolvimento de metodologias ativas que ponham o aluno como protagonista do seu conhecimento.

Por fim, é esperado que esta pesquisa sirva de embasamento para futuras ações a serem desenvolvidas por estudantes dos cursos de licenciaturas,

principalmente Licenciatura em Computação, na atuação nos estágios supervisionados, utilizando as metodologias aqui apresentadas para o desenvolvimento de atividades que vão além da teoria e que gerem conhecimento através da atuação sobre determinado problema encontrado no exercício da docência.

REFERÊNCIAS

ADAMS, Berenice Gehlen. **A importância da Lei 9.795/99 e das diretrizes curriculares nacionais da Educação Ambiental para docentes**. Revista Monografias Ambientais, v. 10, n. 10, p. 2148-2157, 2012.

BARBOSA, Vanessa. **Brasil gerou 1,5 milhão de toneladas de lixo eletrônico em 2016**. EXAME [online]. Fev 2018. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/brasil/brasil-gerou-15-milhao-de-toneladas-de-lixo-eletronico-em-2016/> Acesso em: 11 de Agosto de 2019.

BRASIL, Leis et al. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2010.

_____. Leis et al. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Diário Oficial da União.

FERREIRA, Rodrigo Diego Gonçalves; RODRIGUES, Cleyton Mário de Oliveira. **O Lixo eletrônico no Brasil: Leis e Impactos Ambientais**. SBC HORIZONTES, v 1. Março 2010.

FONSECA, João José Saraiva. **Metodologia da Pesquisa Científica**. 2002.

LIMA, Valéria Vernaschi. **Espiral construtivista: uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem**. Interface-Comunicação, Saúde, Educação, v. 21, p. 421-434, 2016.

LIMA JUNIOR, A. S.. **A escola no contexto das tecnologias de comunicação e Informação: do dialético ao virtual**. Salvador: EDUNEB, 2007.

MINAYO, Maria Cecília de Sousa. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**, Rio de Janeiro: UCITEC-ABRASCO, 1994. 296p.

Revista do Idec (abril/ 2009 p. 26-30) - **Pesquisa Lixo Eletrônico: Tecnologia que vira lixo**. Disponível em: http://lixoeletronico.org/system/files/Idec+lixo_eletronico.pdf Acesso: 11 de Outubro de 2019.

RIBEIRO, Frederico Deivson; DA SILVA, Jeverson Santos. **Lixo eletrônico: estudo sobre a atual situação do lixo eletroeletrônico na cidade de Uruaçu**. Revista Eletrônica de Ciências Humanas, Saúde e Tecnologia, v. 1, n. 2, p. 61-81, 2012.

RIGOTTI, C. M. **Gestão do Lixo Eletrônico nos Municípios de Abrangência das SDR do extremo Oeste de Santa Catarina**. Universidade do Oeste de Santa Catarina Campus de São Miguel do Oeste, Monografia de Especialização, 2011, 72 pg.

ROCHA, A. C. da. Et al. **Lixo Eletrônico: um levantamento da produção científica e dos hot topics publicados na base Web of Science na última década.** Estudos Tecnológicos em Engenharia, vol. 8, n. 2, p. 36-48, jul/dez 2012.

RODRIGUES, Ângela Cássia. **Impactos socioambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil.** 2007. Tese de Doutorado. Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Metodista de Piracicaba. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

ROSA, A. **Fabricação de cada computador consome 1.800 quilos de materiais.** Reportagem de Março 2007. Disponível em: <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php> Acesso: 15 Setembro 2019.

SCHNEIDER, Daniele da Rocha. **Reaproveitamento de resíduo eletrônico como uma ação de preservação ambiental: um estudo de caso no Centro Marista de Inclusão Digital (CMID), Santa Maria, RS, Brasil.** 2014.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo, Cortez/Autores Associados, 1985.



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS – *CAMPUS* ARAGUATINS
COORDENAÇÃO DE ENSINO SUPERIOR / CES
COORDENAÇÃO DE COMPUTAÇÃO CURSO DE LICENCIATURA EM
COMPUTAÇÃO**

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO.

1. É estudante de qual Licenciatura?

- () Licenciatura em Computação
() Licenciatura em Ciências Biológicas
() Outra: _____

2. Faz o descarte adequado dos seus materiais eletrônicos (celulares, computadores, impressoras e etc) quando estes não funcionam mais?

- () Sim
() Não
() Às vezes

3. Em sua opinião, quais prejuízos o descarte inadequado do lixo tecnológico pode trazer ao meio ambiente?

4. Em sua escola/ universidade já foi trabalhado o tema do lixo eletrônico?

- () Sim
() Não

5. Se você respondeu sim na questão anterior conte como ocorreu esse momento.

6. Acha necessário a adoção de um local para o descarte de materiais eletrônicos na sua cidade?

- () Sim
() Não

7. A seguir são apresentados os materiais desenvolvidos pelos os acadêmicos do 8º período do curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – Campus Araguatins e com Alunos do curso Técnico em Informática do entro de Ensino Médio Manoel Vicente de Souza.

Mini Ventilador



Enfeites de embalagens



Porta Retratos



Luminárias



Brinquedos



Quadros



Quais dos materiais desenvolvidos mais chamou sua atenção? (1 ou mais)

- Luminária
- Brinquedos
- Porta retrato
- Quadros
- Mini ventilador
- Enfeites

8. Como você avalia a atividade de reutilização de equipamentos tecnológicos desenvolvida?

- Ótima
- Boa
- Regular
- Ruim
- Irrelevante

9. Adotaria a metodologia apresentada no desenvolvimento do seu Estágio Supervisionado ou na atuação como futuro docente?

- Sim
- Não

10. Em uma escala de 0 à 10, qual a chance de você apresentar a temática para outros profissionais da educação ou trabalhar a temática apresentada?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

11. Se tiver, apresente outras alternativas de artesanatos (com lixo eletrônico) que podem contribuir para esse trabalho.



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS – *CAMPUS* ARAGUATINS
COORDENAÇÃO DE ENSINO SUPERIOR / CES
COORDENAÇÃO DE COMPUTAÇÃO CURSO DE LICENCIATURA EM
COMPUTAÇÃO**

APÊNDICE B – Imagens.



Fonte: autor



Fonte: autor



Fonte: autor



Fonte: autor



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS – CAMPUS ARAGUATINS
COORDENAÇÃO DE ENSINO SUPERIOR / CES
COORDENAÇÃO DE COMPUTAÇÃO CURSO DE LICENCIATURA EM
COMPUTAÇÃO**

ANEXO A – Comprovante de Submissão.

17/11/2019
Submissão

E-mail de Instituto Federal de Educação do Tocantins - [RevEduTec] Agradecimento pela

BARTOLOMEU ALVES DE ARAUJO FILHO <bartolomeu.filho@estudante.ifto.edu.br>

[RevEduTec] Agradecimento pela Submissão

Maclovia Corrêa da Silva <revistaeducacaoetecnologia-ct@utfpr.edu.br> 17 de novembro de 2019 08:36 Para: Senhor Bartolomeu Alves de Araújo Filho <bartolomeu.filho@estudante.ifto.edu.br>

Senhor Bartolomeu Alves de Araújo Filho,

Agradecemos a submissão do seu manuscrito "A UTILIZAÇÃO DO LIXO ELETRÔNICO NA PRODUÇÃO DE OBRAS ARTESANAIS: UMA ABORDAGEM SOBRE AS PRÁTICAS DE REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS TECNOLÓGICOS." Para Revista Educação & Tecnologia. Através da interface de administração do sistema, utilizado para a submissão, será possível acompanhar o progresso do documento dentro do processo editorial, bastando logar no sistema localizado em:

URL do Manuscrito:

<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/revedutec-ct/author/submission/2670>

Login: bartolomeualves

Em caso de dúvidas, envie suas questões para este e-mail. Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de transmitir ao público seu trabalho.

Maclovia Corrêa da Silva Revista Educação & Tecnologia

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Programa de Pós-Graduação em Tecnologia - PPGTE Revista Educação & Tecnologia
<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/edutec-ct> Avenida Sete de Setembro, 3165-PPGTE Rebouças - 80230-901 - Curitiba, PR - Brasil Telefone: (41) 33104711 Fax: (41) 33104712