

# Impactos das Tecnologias nas Engenharias 6

**Franciele Bonatto  
João Dallamuta  
Julio Cesar de Souza Francisco  
(Organizadores)**

**Franciele Bonatto  
João Dallamuta  
Julio Cesar de Souza Francisco**  
(Organizadores)

# **Impactos das Tecnologias nas Engenharias**

## **6**

**Atena Editora  
2019**

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Lorena Prestes e Geraldo Alves

**Revisão:** Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

I34 Impactos das tecnologias nas engenharias 6 [recurso eletrônico] / Organizadores Franciele Bonatto, João Dallamuta, Julio Cesar de Souza Francisco. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Impactos das Tecnologias nas Engenharias; v. 6)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-159-6

DOI 10.22533/at.ed.596191303

1. Engenharia. 2. Inovações tecnológicas. 3. Tecnologia.  
I. Bonatto, Franciele. II. Dallamuta, João. III. Francisco, Julio Cesar de Souza.

CDD 658.5

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Caro leitor(a)

Nesta obra temos um compendio de pesquisas realizadas por alunos e professores atuantes em engenharia e tecnologia com contribuições para a melhoria da sustentabilidade. São apresentados trabalhos teóricos e vários resultados práticos de diferentes formas de aplicação e processos que visam a melhoria de dados causados ao ambiente.

Outra característica dos capítulos que compõe este livro é o fato de estarem relacionadas com atividades de pesquisa de diferentes naturezas em várias áreas da engenharia e tecnológica, uma visão multidisciplinar com contribuições relevantes por meio de resultados e discussões, muitas de cunho prático e com grande aplicabilidade.

De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas, em situações reais

Aos autores, agradecemos pela confiança e espírito de parceria.

Boa leitura

Franciele Bonatto  
João Dallamuta  
Julio Cesar de Souza Francisco

# Gestão, Tecnologia e Engenharia: Sustentabilidade

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL: MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES A PARTIR DO REUSO DO LIXO ELETRÔNICO</b>	
<i>Jocimar Fernandes</i>	
<i>André Rubim Mattos</i>	
<i>Ana Lucia Louzada Fernandes</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5961913031</b>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>8</b>
<b>SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: O SISTEMA LEED E A CERTIFICAÇÃO DA ARENA CASTELÃO</b>	
<i>Antonio Auriseu Nogueira Pinheiro</i>	
<i>Antonio Leandro Cordeiro de Medeiros</i>	
<i>Letícia Oliveira Cunha</i>	
<i>Mérsia Nogueira Maia</i>	
<i>Moisés Rocha Farias</i>	
<i>Narcélio Mesquita Aires Filho</i>	
<i>Thaís Mota Marques</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5961913032</b>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>20</b>
<b>EVOLUÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES DA GASOLINA AUTOMOTIVA NO BRASIL A PARTIR DE 2001</b>	
<i>Vanjoaldo R. Lopes Neto</i>	
<i>Leonardo S. G. Teixeira</i>	
<i>Tailee M. A. Cruz</i>	
<i>Ioneide P. Martins</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5961913033</b>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>41</b>
<b>TAXA DE EVAPORAÇÃO DA GASOLINA GRID EM TANQUES DE POSTOS DE COMBUSTÍVEIS: UMA AVALIAÇÃO EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA</b>	
<i>Thiago da Silva André</i>	
<i>Francisco de Assis Oliveira Fontes</i>	
<i>Cleiton Rubens Formiga Barbosa</i>	
<i>Cleiton Rubens Formiga Barbosa Júnior</i>	
<i>Isaac Pércles Maia de Medeiros</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5961913034</b>	
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>51</b>
<b>TAXA DE EVAPORAÇÃO DO DIESEL S10 EM TANQUES DE POSTOS DE COMBUSTÍVEIS: UMA AVALIAÇÃO EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA</b>	
<i>Thiago da Silva André</i>	
<i>Francisco de Assis Oliveira Fontes</i>	
<i>Cleiton Rubens Formiga Barbosa</i>	
<i>Cleiton Rubens Formiga Barbosa Júnior</i>	
<i>Isaac Pércles Maia de Medeiros</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5961913035</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 61**

**ANÁLISE DA CONTAMINAÇÃO DE SOLO POR POSTOS DE COMBUSTÍVEIS**

*João Evangelista Neto*  
*Edry Antonio Garcia Cisneros*  
*José Costa de Macêdo Neto*  
*Eduardo Rafael Barreda del Campo*  
*Weberson Santos Ferreira*  
*Ricardo Wilson Aguiar da Cruz*

**DOI 10.22533/at.ed.5961913036**

**CAPÍTULO 7 ..... 72**

**ANÁLISE DE PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DA GASOLINA E ÓLEO DIESEL COMERCIALIZADOS EM AREIA BRANCA/RN, CONFORME ESPECIFICAÇÕES DA ANP**

*Regina Celia de Oliveira Brasil Delgado*  
*João Luiz Porfirio da Silva*  
*Ana Catarina Fernandes Coriolano*  
*Jardel Dantas da Cunha*  
*Antonio Souza de Araujo*

**DOI 10.22533/at.ed.5961913037**

**CAPÍTULO 8 ..... 81**

**PRODUÇÃO DE BIODIESEL EM ULTRASSOM A PARTIR DE GORDURA ANIMAL PROVENIENTE DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS**

*Matheus Cavali*  
*Valéria Pelizzer Casara*  
*Guilherme Martinez Mibielli*  
*João Paulo Bender*  
*Wagner Luiz Priamo*

**DOI 10.22533/at.ed.5961913038**

**CAPÍTULO 9 ..... 92**

**CARACTERIZAÇÃO DO ÓLEO DE COCO A SER UTILIZADO NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL VIA ROTA ETÍLICA**

*Silvanito Alves Barbosa*  
*João Vicente Santiago do Nascimento*  
*Fernanda de Souza Stingelin*  
*Glauber Vinícius Pinto de Barros*  
*Lucas Alves Batista Santos*  
*Iasmin Souza Cruz*

**DOI 10.22533/at.ed.5961913039**

**CAPÍTULO 10 ..... 101**

**TRATAMENTO DE ÁGUA DE PRODUÇÃO OFFSHORE**

*Wellington Crispim Cardoso*  
*Guillermo Ruperto Martín-Cortés*

**DOI 10.22533/at.ed.59619130310**

**CAPÍTULO 11 ..... 112**

**GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA PERFURAÇÃO OFFSHORE**

*Bianca de Couto Dantas Romualdo*  
*Lúcia Maria de Araújo Lima Gaudêncio*

**DOI 10.22533/at.ed.59619130311**

**CAPÍTULO 12 ..... 128**

**SIMULAÇÃO DE UM VAZAMENTO DE ÓLEO DURANTE UMA OPERAÇÃO OFFLOADING**

*Lígia Maria dos Santos Barros Rodrigues*  
*Anaximandro Anderson Pereira Melo de Souza*  
*Paulo Emanuel Medeiros Paula*  
*Davith da Silva Campos*  
*Luís Jorge Mesquita de Jesus*

**DOI 10.22533/at.ed.59619130312**

**CAPÍTULO 13 ..... 134**

**DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA DE PREPARO DE AMOSTRA DE PETRÓLEO PARA DETERMINAÇÃO DE ENXOFRE POR ICP-OES**

*Izabel Kaline da Silva Oliveira*  
*Álvaro Gustavo P. Galvão*  
*Larissa Sobral Hilário*  
*Tatiane de A. Maranhão*  
*Djalma Ribeiro da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.59619130313**

**CAPÍTULO 14 ..... 140**

**POTENCIAL USO DA AGUA PRODUZIDA REAL E SINTÉTICA COMO DISPERSANTE EM FLUIDOS DE PERFURAÇÃO AQUOSOS: INFLUÊNCIA NOS PARÂMETROS REOLÓGICOS, DE FILTRAÇÃO E CORROSIVIDADE**

*Jardel Dantas da Cunha*  
*Keila Regina Santana Fagundes*  
*Ana Karoline de Sousa Oliveira*  
*Gecilio Pereira da Silva*  
*Rodrigo Cesar Santiago*  
*Juddson Diniz Medeiros*

**DOI 10.22533/at.ed.59619130314**

**CAPÍTULO 15 ..... 151**

**UTILIZAÇÃO DE BIOSSORVENTES PARA REMOÇÃO DE BENZENO EM SOLUÇÕES AQUOSAS**

*Yasmin Maria da Silva Menezes*  
*Evelyne Nunes de Oliveira Galvão*  
*Aécia Seleide Dantas dos Anjos*  
*Raoni Batista dos Anjos*  
*Djalma Ribeiro da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.59619130315**

**CAPÍTULO 16 ..... 163**

**REMOÇÃO DE FENOL EM ÁGUAS RESIDUÁRIAS ATRAVÉS DE BIOFILME SUPORTADO EM CARVÃO ATIVADO ESTUDO EM BATELADA**

*Josiane Bampi*  
*Heraldo Baialardi Ribeiro*  
*Tainá Cristini Da Silva*  
*Adriana Dervanoski*  
*Gean Delise Leal Pasquali Vargas*

**DOI 10.22533/at.ed.59619130316**

<b>CAPÍTULO 17 .....</b>	<b>172</b>
<b>AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ADSORÇÃO DE VERMICULITA ATIVADA POR LIXIVIAÇÃO ÁCIDA PARA REMOÇÃO DE BTX EM ÁGUA</b>	
<i>Débora Karina da Silva Guimarães</i>	
<i>Nayonara Karolynne Costa de Araújo</i>	
<i>Amanda Duarte Gondim</i>	
<i>Djalma Ribeiro da Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.59619130317</b>	
<b>CAPÍTULO 18 .....</b>	<b>181</b>
<b>ESTUDO DA EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO DE BTX PRESENTE EM ÁGUA CONTAMINADA COM GASOLINA UTILIZANDO FE/AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub> COMO ADSORVENTES</b>	
<i>Nayonara Karolynne Costa de Araújo</i>	
<i>Débora Karina da Silva Guimarães</i>	
<i>Amanda Duarte Gondim</i>	
<i>Djalma Ribeiro da Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.59619130318</b>	
<b>CAPÍTULO 19 .....</b>	<b>189</b>
<b>ESTUDO DA REMOÇÃO DE SURFACTANTES DA ÁGUA PRODUZIDA POR MEIO DE CARVÃO ATIVADO OBTIDO A PARTIR DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS</b>	
<i>Letícia Gracyelle Alexandre Costa</i>	
<i>Álvaro Gustavo Paulo Galvão</i>	
<i>Ana Gabriela Soares da Silva</i>	
<i>Henrique Borges de Moraes Juviano</i>	
<i>Djalma Ribeiro da Silva</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.59619130319</b>	
<b>CAPÍTULO 20 .....</b>	<b>198</b>
<b>ESTUDO DA CONVERSÃO DE ENERGIA USANDO DISPOSITIVOS BASEADOS EM MATERIAIS PIEZO-ELÉTRICO APOIADOS EM PLATAFORMAS APORTICADAS</b>	
<i>Aline de Oliveira Schonarth</i>	
<i>Jorge Luis Palacios Felix</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.59619130320</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIADORES.....</b>	<b>203</b>

## TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL: MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES A PARTIR DO REUSO DO LIXO ELETRÔNICO

**Jocimar Fernandes**

Faculdade Multivix

Cachoeiro de Itapemirim - ES

**André Rubim Mattos**

Faculdade Multivix

Cachoeiro de Itapemirim – ES

**Ana Lucia Louzada Fernandes**

Faculdade Multivix

Cachoeiro de Itapemirim – ES

**RESUMO:** A busca pela conciliação entre desenvolvimento econômico, social e ambiental é um grande desafio para a sociedade. Com isso, o crescimento do lixo eletrônico (e-lixo) é inevitável. Em países emergentes, como o Brasil, onde as políticas para reutilização e reciclagem ainda não se difundiram, o aumento do e-lixo torna-se ainda mais prejudicial, visto que grande parte dos municípios não possuem políticas relacionadas a reutilização desses tipos de equipamentos. Nesse cenário encontra-se o município de Cachoeiro de Itapemirim, localizado no sul do Estado do Espírito Santo, onde existe uma vasta quantidade de materiais eletrônicos sem destinação correta, gerando prejuízos ambientais, sociais e econômicos. O objetivo do presente projeto é, através da comunidade escolar, reutilizar os componentes eletrônicos que são descartados por empresas e pela comunidade na montagem e manutenção

de computadores, devolvendo-os para a sociedade de forma sustentável.

**PALAVRAS-CHAVE:** Lixo Eletrônico, Peças de Computador, Sustentabilidade Tecnológica.

**ABSTRACT** - The search for the conciliation between economic, social and environmental development is a great challenge for the society. As a result, the growth of e-waste production is inevitable. In emerging countries, such as Brazil, where policies for reuse and recycling have not yet been spread, the increase in e-waste production is even more damaging, since most municipalities do not have policies related to the reuse of these types of equipment. Cachoeiro de Itapemirim City, located in the south of the State of Espírito Santo has this scenario, having a vast amount of electronic materials without proper destination, generating environmental, social and economic damages. The objective of this project is to reuse the electronic components that are discarded by companies and the community in the assembly and maintenance of computers, by returning them to society in a sustainable manner.

**KEYWORDS:** Electronic Waste, Computer Parts, Technological Sustainability.

## 1 | INTRODUÇÃO

Com o alto investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), o avanço tecnológico torna-se altamente difundido a nível global. Entretanto, ao mesmo tempo em que é fundamental para as diversas áreas do conhecimento humano, as consequências ambientais pela produção em massa de equipamentos eletrônicos que não possuem destino pós-utilização colocam em risco a sustentabilidade da vida humana.

Assim como em vários municípios brasileiros, Cachoeiro de Itapemirim, localizado na região Sul do Estado do Espírito Santo, não possui uma política específica para o descarte e recolhimento de lixo eletrônico, dessa forma, este acaba sendo descartado como lixo comum tendo como destino um aterro sanitário, culminando em um grave risco para o meio ambiente e a saúde da comunidade local.

O projeto, além de estar em consonância com os ideais de sustentabilidade mundial, possibilita ao município o descarte do lixo eletrônico, sobretudo os equipamentos de informática. Além de ser uma forma de reaproveitar o material descartado e transformá-lo em gerador de cidadania, a presente pesquisa torna-se geradora de oportunidades profissionais aos aprendizes, como técnico em hardware para montagem e manutenção dos computadores.

## 2 | METODOLOGIA

O presente projeto de pesquisa tem como escopo principal a reutilização das peças de computadores e periféricos gerados através do lixo eletrônico descartado pela Escola, Alunos e pela comunidade local do bairro Alto Sumaré localizado em Cachoeiro de Itapemirim – ES, com objetivos de desenvolver consciência de proteção ao meio ambiente, cidadania e principalmente o reuso de peças descartadas pelo lixo eletrônico gerado pelos computadores e periféricos.

Além da educação ambiental sobre o lixo eletrônico, o projeto prevê a inclusão digital que está sendo ofertada para a comunidade local e o aprendizado técnico e científico na área de informática com a manutenção de computadores pelos aprendizes do projeto, bem como a conscientização sobre o assunto do descarte adequado do lixo eletrônico, os perigos do lixo e a proteção ao meio ambiente.

Neste sentido, na condução do projeto considerando o escopo principal, através da triagem detalhada dos componentes provenientes do lixo eletrônico (descarte de computadores e periféricos), os alunos envolvidos no projeto na Escola, poderão estar selecionando as possíveis peças de reuso para a montagem de novos computadores que farão parte do laboratório de informática social e o descarte adequado do material inadequado para uso.

Além da reutilização de componentes eletrônicos, o armazenamento das pilhas, baterias e seu descarte correto com relação ao meio ambiente também estão sendo

abordados e praticados. Com o desejo de mobilizar a população local, o projeto prevê uma passeata de bicicletas com os alunos para o recebimento das pilhas e baterias na comunidade ao redor da escola além do recebimento de partes dos lixos eletrônicos (computadores). A passeata terá a participação da escola, da polícia municipal local, professores do projeto e da Prefeitura Municipal. Em um escopo geral, os materiais são recebidos, passam pelo processo de triagem, onde são realizados os testes de funcionamento, sendo direcionados para dois eixos principais: com potência de reuso e disponível para reciclagem.

### **3 | DISCUSSÃO**

O aumento substancial do lixo eletrônico no mundo é real e um problema grave para o meio ambiente e para todos. Para a Cidade de Cachoeiro de Itapemirim – ES a situação é a não é diferente. Percebe-se nitidamente que não existem pontos ou locais de coleta e recebimento do lixo eletrônico nos bairros ou na cidade.

Neste sentido, criando um ponto de recebimento na própria escola do lixo eletrônico (computadores e periféricos) torna-se possível a redução direta dos resíduos sólidos pela comunidade local, criando oportunidade para gerar novo conhecimento sobre o problema para os alunos / comunidade e principalmente os benefícios do descarte correto deste lixo eletrônico nos dias de hoje.

Além do combate e proteção ao meio ambiente considerando o descarte correto dos resíduos sólidos originados pelo lixo eletrônico, a oferta e geração de produção científica sobre o assunto envolvendo os jovens pesquisadores será de grande relevância a para a vida estudantil do aprendiz possibilitando um forte impacto na mudança de atitudes dos alunos e da própria comunidade local. Neste sentido, os resultados serão “compartilhados” com a comunidade e a escola.

Assim, a instituição de ensino vinculada ao projeto constituirá uma alternativa relevante e significativa para o início da pesquisa e extensão utilizando o Ensino Médio do Município, onde estudantes de diversas comunidades poderão participar do projeto na medida em que forem recebendo as informações dentro do contexto, gerando uma aproximação estreita entre a universidade, comunidade e o projeto de pesquisa-extensão.

Ressalta-se ainda que a escola possui um Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências Naturais que já vem desenvolvendo alguns trabalhos nesta vertente, o que aumentará e muito a chance de perpetuação do projeto, mesmo com o termino do edital, ou seja, a sustentabilidade do projeto entre os alunos, professores e a comunidade.

### **4 | RESULTADOS**

O laboratório de informática da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio

Fraternidade e Luz, continha 18 (dezoito) computadores em funcionamento, além de 09 (nove) que detinham algum tipo de defeito. Com o início do projeto e o recolhimento de equipamentos de informática, como monitores, dispositivos de armazenamento (Discos Rígidos - HDs), foi possível recuperar 05 (cinco) computadores a partir da troca das peças defeituosas. As doações são provenientes da comunidade local e empresas da região.

Ao coletar os equipamentos provindos da população em geral, inicialmente, é realizada uma triagem, onde os alunos devem submeter os componentes aos testes de funcionalidades, com o intuito de analisa-los e avaliar seu potencial de reuso. Obviamente, nem todo material recolhido pode ser reutilizado na montagem ou na manutenção de um computador, visto que o equipamento pode estar com algum tipo de defeito. Caso este seja o caso, o material é agrupado aos demais que não possuem condições de reutilização e são posteriormente encaminhados para a reciclagem. Todo equipamento que detém condições de reaproveitamento é direcionado para o processo de manutenção, onde farão parte do projeto de montagem de um computador sustentável (criado a partir de componentes reusados com compatibilidade entre si para serem conectados) ou na manutenção de outro que necessita da troca de determinadas peças conforme processo identificado na Figura 1.

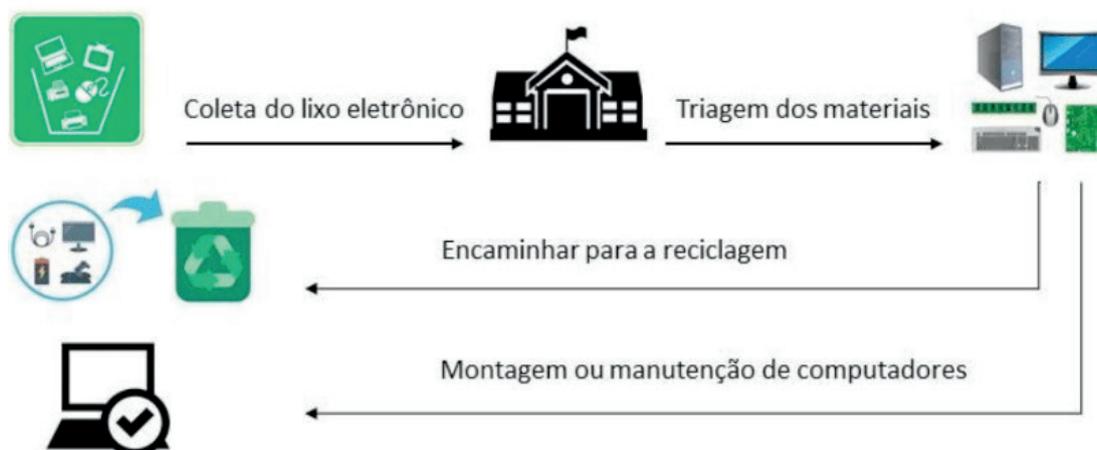


Figura 1 - Processo de triagem realizado na escola

Fonte: Os Autores.

Os computadores que estiverem em bom estado, ou os que forem recuperados, serão doados para comunidade local ou catalogados e alocados no laboratório de informática da escola onde servirá aos alunos e a comunidade local.

Os materiais coletados são provenientes do lixo eletrônico que compõe a linha verde, composta por computadores desktop e laptops, acessórios de informática e tablets. Além dos processos descritos acima, o projeto também contempla:

- Recolhimento e armazenamento das pilhas e baterias.
- Inclusão digital da comunidade local no laboratório de informática na escola.

- Criar programas de descarte correto de equipamentos;
- Criar oportunidades para a reutilização de peças;
- Desenvolvimento de parcerias com empresas privadas na comunidade para o apoio ao projeto criando oportunidade para divulgação aos seus colaboradores sobre a proteção ao meio ambiente com relação ao lixo eletrônico;
- Contribuir para a diminuição dos impactos ambientais na localização da escola considerando o andamento e desenvolvimento do projeto;
- Criar capacitação dos alunos do projeto no ambiente de manutenção de computadores;

## 5 | CONCLUSÃO

A importância do descarte correto do lixo eletrônico se torna relevante devido ao fato de que, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), o mesmo cresce três vezes mais que o lixo convencional, sendo que boa parte destes resíduos ainda não tem destinação adequada. Por este motivo, tornou-se fundamental e necessário a criação do projeto que envolva a Escola x Alunos x Comunidade, visando não somente a consciência ambiental, mas o entendimento do risco para o meio ambiente e a saúde pública.

O projeto além de consciência ecológica estará preparando os alunos com os conteúdos teóricos e práticos na utilização do Laboratório do Curso de Montagem e Manutenção de Computadores da Escola, onde os envolvidos estarão aptos a trabalhar como auxiliar de manutenção de computadores nas empresas de informática da região de Cachoeiro de Itapemirim, abrindo assim, uma nova oportunidade de trabalho real na profissão de técnico em informática para os alunos do projeto.

Ainda com base no processo de ensino-aprendizagem e tendo em vista a sustentabilidade do projeto, o aluno aprendiz participará de ações na comunidade sobre o tema meio ambiente, lixo eletrônico e reciclagem, com objetivo de melhorar a informação da população local sobre os conceitos e problemas do lixo eletrônico não descartado corretamente.

## 6 | AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – FAPES, pelo suporte financeiro. A Faculdade Multivix de Cachoeiro de Itapemirim-ES pela execução e a Escola Estadual Fraternidade e Luz pela realização do projeto com os alunos matriculados no ensino médio.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito ambiental**. 15.ed. São Paulo: Atlas, 2013.
- BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Disponível em: Acesso em: 14 mar. 2016.
- CAVALCANTI, C.; **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. 4 ed. São Paulo: Cortez: Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 2002.
- DECCA, Edgar de. **O nascimento das fábricas**. São Paulo: Brasiliense, 1982.
- DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e praticas – 8. ed.** São Paulo: Gaia, 2003.
- Estudo sobre Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos**. Portal de Resíduos Sólidos. Disponível. Acesso em 15 mar. 2016.
- FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- FREIRE, P. **Como trabalhar com o povo**. São Paulo: Associação Paulista de Saúde Pública, 1983.
- JORNAL DA GLOBO. **Brasil é campeão na geração de lixo eletrônico por habitante**. Disponível em: <http://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2012/07/brasil-e-campeao-na-geracao-de-lixo-eletronico-por-habitante.html>. Acesso em: 27 jul. 2017.
- HAMMES, V.S. **Construção da proposta pedagógica. Volume 1 – Educação Ambiental para o desenvolvimento sustentável**. 3°. Ed. - Brasília, DF: Embrapa, 2012.
- HAMMES, V.S. **Proposta metodológica de Macro educação. Volume 2 – Educação Ambiental para o desenvolvimento sustentável** - Brasília, DF: Embrapa, 2012.
- HAMMES, V.S., et al. **Ver: Percepção do diagnóstico ambiental. Volume 3 – Educação Ambiental para o desenvolvimento sustentável** - Brasília, DF: Embrapa, 2012.
- HAMMES, V.S., et al. **Julgar: Percepção do impacto ambiental. Volume 4 – Educação Ambiental para o desenvolvimento sustentável** - Brasília, DF: Embrapa, 2012.
- HAMMES, V.S. **Agir: Percepção da gestão ambiental. Volume 5 – Educação Ambiental para o desenvolvimento sustentável**. 3°. Ed. - Brasília, DF: Embrapa, 2012.
- HAMMES, V.S. et al. **Empresa: meio ambiente e responsabilidade socioambiental. Volume 6 – Educação Ambiental para o desenvolvimento sustentável**. - Brasília, DF: Embrapa, 2012.
- HAMMES, V.S. RACHWALL, F.G., et al. **Meio Ambiente e a Escola. Volume 7 – Educação Ambiental para o desenvolvimento sustentável**. - Brasília, DF: Embrapa, 2012.
- MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 18.ed. São Paulo: Malheiros, 2010.
- MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente**. 8.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.
- PENA-VEJA, A. A, C. R. S. PETRAGLIA, I. **Edgar Morin: Ética, Cultura e educação**. São Paulo: Cortez, 2001.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de direito ambiental**. 9.ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

TELLES, Marcelo de Queiroz et al. **Vivências integradas com o meio ambiente: práticas de educação ambiental para escolas, parques, praças e zoológicos**. São Paulo: Sá Editora, 2002.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-159-6

