

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO  
GRANDE DO NORTE**

**CAMPUS AVANÇADO LAJES**

**COORDENAÇÃO DE EXTENSÃO, PESQUISA E INOVAÇÃO – COEXPEIN**

**PRÁTICA PROFISSIONAL – RELATÓRIO FINAL DE PROJETO DE  
PESQUISA/EXTENSÃO**

## **RECICLAGEM PARA O LIXO ELETRÔNICO NA MICROREGIÃO DE ANGICOS**

**Nome do aluno bolsista (ou voluntário):**

Raquel Rafaela de Franca

**Nome do servidor orientador:**

Prof.<sup>a</sup> Ma. Katiuscia Lopes dos Santos

# **RECICLAGEM PARA O LIXO ELETRÔNICO NA MICRORREGIÃO DE ANGICOS**

Raquel Rafaela de Franca

Relatório referente à prestação de contas do Projeto de Pesquisa/Extensão de reciclagem para o lixo eletrônico na microrregião de Angicos, do Edital de fluxo contínuo 01/2020 – PROEX/IFRN, corrigido pelo orientador(a) Prof.<sup>a</sup> Ma. Katiúscia Lopes dos Santos, alusivo ao cumprimento da Prática Profissional:

---

**Lajes – RN, Março de 2022**

## **AGRADECIMENTOS**

Louvo e bendigo a Deus, por ter me sustentar até aqui. Rendo graças a Santíssima Virgem Maria, por ter cuidado e colocado abaixo do seu poderoso manto. Aos meus pais, Josefa Ferreira de Franca e Antônio Daniel de Franca que me incentivaram a continuar. Aos meus irmãos e sobrinhos pela força e coragem, para continuar. Aos amigos, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional. Aos professores, por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado. Katuscia Lopes dos Santos , por ter sido gentilmente minha orientadora. Enfim aos meus parceiros de projeto muito obrigado.

" Louvai o Senhor, porque ele é bom; porque eterna é a sua misericórdia."

*Salmo, 117*

## **RESUMO**

O presente projeto foi desenvolvido e colocado em prática, a situação relacionada ao lixo eletrônico na microrregião de Angicos. A partir de um plano de ação e a coleta de materiais, foi colocado e apresentado a sociedade daquela região. O E-Lixo é apresentado a partir dos problemas causados, e que vem causando ao ser humano e a natureza. O projeto é estruturado com o embasamento que faz a reutilização e a coleta de materiais tecnológicos, onde possam ser reutilizados e os materiais não aproveitados sejam descartados de maneira correta. Todavia, a conscientização da população residente na microrregião de Angicos sobre a importância do reaproveitamento desses rejeitos, foi crucial para o andamento do projeto. A fase do projeto foi desenvolvida de acordo a sua necessidade, e aperfeiçoado quando necessitado. Não sendo só o foco principal, o conhecimento adquirido, mas também, colocando como meta a recuperação desses materiais recolhidos, e recuperado sendo revertido e doado para o público externo e interno do campus. Colocando em evidência, uma forma de como cooperar para um mundo mais sustentável.

Palavras-chave: Projeto; lixo eletrônico; sustentabilidade; reciclagem; microrregião de Angicos; IFRN;

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
Introdução .....	7
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	8
Fundamentação Teórica .....	9
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
3.1 Materiais.....	10
3.2 Métodos.....	11
3.2 Métodos.....	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	13
Resultados e Discussão.....	14
5 CONCLUSÕES.....	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	16
INDICADORES DE PRODUÇÃO.....	17

## 1 INTRODUÇÃO

Os resíduos eletrônicos, são todos os equipamentos eletrônicos descartados inadequadamente ou obsoletos. O lixo eletrônico é definido como danificados e sem utilidades que, por algum motivo são descartados. O desenvolvimento das novas tecnologias da informação, se tornou um grande marco para a revolução da sociedade, já que a segurança e o conforto em um mundo moderno se tornaram essenciais. Contudo, o aumento no consumo de equipamentos eletrônicos vem perpetuando, um maior e mais rápido descarte deles. Com as novas tecnologias se transformando no decorrer da história, e com a aceleração da produção, e do consumo desses eletrônicos, o volume desse tipo de lixo, e o seu descarte rápido vem colocando em questão, sérios problemas causados por ele. Os resíduos descartados inadequadamente, se constitui em uma série de problemas, para a natureza. Esses materiais contém uma gama, de substâncias nocivas ao meio ambiente e a saúde, elementos altamente pesados, na sua composição. Os compostos químicos em contato com o solo, os metais pesados contaminam os lençóis freáticos. E se queimados eles liberam toxinas perigosas ao meio ambiente. De acordo com a instrução normativa do Ibama, o lixo eletrônico ou rejeitos são todos os que “refere-se que o termo rejeito ou lixo eletrônico são apenas equipamentos com todas as possibilidades de tratamentos e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, incluindo a sua desmontagem, a descaracterização e a reciclagem, não apresentam outra possibilidade que não seja a disposição final ambientalmente adequada.”

Art. 2º Para fins de aplicação desta Instrução Normativa, considera-se:

I - Produtos eletroeletrônicos: são todos os equipamentos cujo funcionamento depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos, incluindo os componentes com função específica que possam ser removidos dos equipamentos;

II - Componente: peças, materiais, substâncias e demais partes fixas não removíveis, constituintes e integrantes da estrutura física dos produtos eletroeletrônicos, sem os quais o uso adequado desses produtos fica comprometido;

III-resíduos eletroeletrônicos: são os produtos eletroeletrônicos descartados, incluindo todos seus componentes e periféricos que faziam parte do equipamento;

IV - Rejeitos eletroeletrônicos: resíduos eletroeletrônicos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, incluídas a desmontagem, a descaracterização e a reciclagem, não apresentem outra

possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

V - Rejeitos eletroeletrônicos perigosos: rejeitos eletroeletrônicos classificados como perigosos, conforme norma ABNT NBR 10004:2004 ou norma que venha a substituí-la.

(IBAMA, 2019)

O autoconsumo proporcionou um grande problema, pois, em uma sociedade mutuamente consumista reforçou uma grande elevação na poluição. O E-Lixo é um problema que envolve, os principais núcleos da sociedade civil. Onde há uma existência, que deriva na defasagem de conhecimento sobre o assunto, no que osistema se sobrepõe ao conhecimento relativo, que no decorrer do tempo vem crescendo rapidamente. O lixo eletrônico é um problema que ameaça o futuro do planeta. REEE no Brasil, não tem uma grande atenção da sociedade, sendo um assunto atual, o lixo eletrônico ainda se torna uma incógnita tanto na grande cidade, quanto no interior do Brasil. Percebendo que o conhecimento, é uma forma de aprender e conhecer a sua perspectiva do futuro. É visto que foi pensado em uma forma de conscientizar as pessoas sobre o E-Lixo. Já que, 90% da população desconhece ou nunca ouviram falar a respeito do assunto. Como a tecnologia teve um grande avanço a partir do século XX, essa evolução tecnológica, em especial nos últimos anos, vem inundando o mercado com os novos produtos. É nítido que o maior problema é a grande quantidade desses produtos que estão cada vez mais sendo descartados, e trocados por novos e atuais. Portanto, configurar-se como um desafio atual, devido a troca de equipamentos eletrônicos está em constante atualização e avanço. Diante dessa problemática, foi pensado em um projeto para conscientizar a população da microrregião de Angicos – RN, a respeito da reciclagem do lixo eletrônico. Este trabalho irá estruturar-se, em seis passos de execuções: 1º passo: Conscientizar a população da microrregião de Angicos com campanha nas mídias sociais, lives e podcast sobre o assunto em questão, 2º passo: Montagem de pontos de coletas na cidade e no IFRN Campus Lajes, 3º passo: Realizar a desmontagem do material recolhido, 4º passo: Realizar a venda do material inutilizável para empresas de reciclagem, e utilizar o dinheiro para a compra de materiais para o IFRN Campus Lajes, como ferramentas para realizar a recuperação dos equipamentos, 5º passo: Recuperação desses equipamentos, 6º passo: Doação desses equipamentos recuperados aos próprios alunos, que não possuem condições financeiras de comprar, ter tais equipamentos, para auxiliá-los em seus estudos. Para que o seu maior objetivo, seja, alcançado e esclarecido a todos, e o conhecimento apresente os resultados esperados.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

E-Lixo é o resultado do acúmulo incessante da sociedade, extremamente consumista. O lixo eletrônico tem uma deriva de elementos químicos, ou seja, ingredientes altamente perigosos, tanto para o meio ambiente quanto para a saúde humana. Esses ingredientes são chumbo, mercúrio, arsênico, cádmio, cobre, berilo, bário, cromo, níquel, zinco, prata e ouro.

[...]bens e materiais residuais[...] caso não seja devidamente. 'controlada' gerara impactos ambientais, seja pela liberação de constituintes nocivos à vida, seja pelo acúmulo desses resíduos, originando indiretamente a poluição e riscos à saúde humana [...]

(LEITE 2003, p. 41)

Esses elementos são usados em placas de circuito e fazem parte de componentes elétricos como chips de computador, monitores e fiação. Muitos produtos elétricos, possui produtos químicos para retardar chamas e que podem representar perigo para saúde e para a natureza. Com a facilidade da geração high tech, houve um crescimento cada vez mais, exagerado em consumo de eletrônicos. Atualmente com o barateamento desses aparatos, cujo, os portadores otimizam esse consumo exacerbado que resulta em uma consequência, ou seja, a geração de grandes quantidades de resíduos eletrônicos, onde essa geração continua descontrolada resultando na degradação dos recursos naturais, e a disseminação de componentes extremamente agressivos ao meio ambiente e a saúde humana. É colocado em vista que o descarte descuidado desses equipamentos, aumenta e favorece a geração de problemas sociais e ambientais, já que a grande parte destes eletrônicos, possuem materiais químicos nocivos ao meio ambiente.

A abordagem que se faz sobre a reciclagem e eliminação dos produtos tóxicos das peças de computadores é necessária, pois além de abranger os eletroeletrônicos em geral, o tema vem sendo tratado superficialmente tanto pelos meios de comunicação quanto pela sociedade. A situação na qual se encontra a sociedade, diante do uso incessante de produtos eletrônicos e de seu descarte, merece a devida atenção e precisa ser resolvida em curto prazo, pois os riscos oferecidos são vários, e a maioria ainda desconhecida. (Mochin, 2007)



Nesse sentido, graças também à criatividade e marketing dos produtores e a entrada de produtos importados mais baratos, as pessoas são tentadas a consumir cada vez mais, não só produtos alimentícios, mas também produtos tecnológicos, principalmente, eletrônicos como televisores, computadores, celulares, smartphones, tablets, dentre outros. O consumo expressivo e acelerado tem como consequência a geração de uma grande quantidade de resíduos eletrônicos extremamente agressivos ao meio ambiente e à saúde pública. A discussão sobre a destinação correta, desses resíduos é bastante discutida por ser de rápida obsolescência, ou seja, é uma preocupação que deve permear por muitos anos.

Reciclar pode ser uma saída para alguns componentes como o cobre, prata e ouro. Porém, devido ao alto custo para manusear e reaproveitar estes materiais que podem ser tóxicos, alguns países desenvolvidos acabam enviando seu lixo eletrônico para outros países, onde as leis ambientais não são tão rigorosas e há interesse em manuseá-los, apesar dos riscos à saúde.

(ROBINSON, 2009)

Para Fontenelle (2002), esse desenvolvimento tecnológico, está pautado nos valores da eficiência econômica, ou seja, os produtos se tornaram cada vez mais descartáveis. Já que os produtos que antes eram fabricados, para terem uma vida útil muito maior, hoje em dia os mesmos produtos têm uma vida útil menor e, ganham o incentivo para jogar fora e comprar novos modelos.

De acordo com a ABNT/NBR 10004 (2004), resíduos sólidos – RS são restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo-se apresentar no estado sólido, semissólido ou líquido, desde que não seja passível de tratamento convencional.

E assim promove-se um conhecimento, amplo e sugestivo com as cidades parceiras. É necessário o desenvolvimento de formas de conscientizar as pessoas sobre a maneira correta do descarte do lixo eletrônico e auxiliá-las na realização dele.

(MOEDUCITEC, 2018)

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Materiais

. Com a pandemia, o projeto utilizou a internet para promover e divulgar, um tema relevante e de cunho social e ambiental. Com o início em 2021, auge da pandemia, a necessidade de colocar em prática um projeto que necessitava, o contato com o público externo e interno não foi possível. Nestes mesmo tempo artigos científicos, foi utilizado como pesquisa neste período inicial. Com a necessidade em adaptar-se, foi criado um perfil no Instagram para os primeiros passos do projeto, perfil este que divulgaria todo o projeto. Neste mesmo perfil, também foi desenvolvido posts explicativos, podcast e vídeos. No processo de arrecadação, formulários foram criados para documentar as doações do público externo e interno . No processo de recebimento, foi iniciada a triagem desses computadores sendo observado o que valeria a pena ser recuperado, e testando cada um deles. Após o processo de triagem a desmontagem das máquinas foi usado materiais apropriados para a manutenção preventiva e corretiva, na mesma foi usado um kit próprio, para manutenção contendo:



*Figura 1 - Chaves*



*Figura 2 - Pincel*



*Figura 3 - Luvas Antiestáticas*



*Figura 4 - Álcool Isopropílico*



*Figura 5 - Pasta Termica*



*Figura 6 - Limpa Contato*

## 3.2 MÉTODOS

Os métodos usados inicialmente, foram uma coleta de dados para o entendimento a respeito do tema, com o auxílio de artigos científicos para os esclarecimentos de dúvidas sobre o E- Lixo. Tendo feito a coleta de dados, o próximo passo realizado foi a criação de um perfil no Instagram(@Leicalifrn), com posts explicativos e expansivos sobre o tema, cada tema alertava sobre problemas causados devido o descarte incorreto do lixo eletrônico



Figura 7- Perfil do Projeto



Figura 8 - Primeiro Post - Apresentação do Projeto



Figura 9 - Último Post em texto



Figura 10 – Podcast



Figura 11 - Último Post em vídeo

Após esse período de divulgação, foram abertos um período para o recebimento desses equipamentos. Os equipamentos levantados, passaram por uma triagem, para identificar o possível problema. Todos os equipamentos passaram, por uma manutenção preventiva e corretiva, para que pudesse haver a recuperação de peças ou até mesmo de suas carcaças. Cada equipamento selecionado, testado um a um sendo separado as peças que funcionam e as que não funcionam. Durante os testes foi feita as manutenções, em cada um deles.



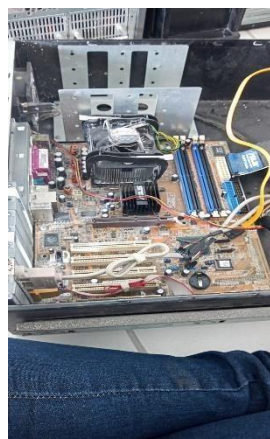
*Figura 12 - Manutenção Inicial dos Equipamentos*



*Figura 13 - Triagem*



*Figura 14 - Testagem*



*Figura 15 - Avaliação*



*Figura 16 - Funcionamento*

#### **4 RESULTADO E DISCUSSÕES**

Levantou-se a grande observação, a forma com que as regiões do interior conhecemos problemas causados pelo lixo eletrônico. Entretanto, foi estudada a microrregião de Angicos, que em sua maioria foi entendida que a população daquela região não tinha muito conhecimento sobre o lixo eletrônico. Algumas pessoas que foram ouvidas relataram que não sabiam, que esse tipo de lixo não poderia ser descartado de qualquer forma. Observou-se que em meio a essa discussão, sobre o lixo eletrônico, ficou entendido que na grande maioria das vezes que esses equipamentos iam para o lixo, sem mesmo passar por uma vistoria, ou seja, sem selecionar ou ver se havia a existência de alguma peça em bom estado ou até mesmo funcionando. E o presente projeto ajudou para a conscientização dessa população. Notou-se pelo tanto de peças que foi doada para o projeto.

A partir do cumprimento desse projeto, é válido ressaltar que em seus objetivos nem todos foram cumpridos. Sobre conscientizar a população da microrregião de Angicos, ficou compreendido que 90% daquela população desconheciam que os eletrônicos não podem ser jogados em lixo comum, ou seja, sendo o melhor e mais amplo dos objetivos que foi cumprido de acordo com a meta imposta na proposta do projeto. Os pontos de coleta não foram possíveis montar nas cidades que compõem a microrregião de Angicos, com o período de pandemia não permitiu o cumprimento total dessa meta, contudo, um único ponto foi montado no campus, deixando na portaria, e preenchendo o formulário de doação foi executado com sucesso. Com a triagem dos equipamentos foram desmontados aqueles, que eram muito antigos e que não tinham condições de voltar a funcionar. Foi feita a recuperação de dois computadores, um ficando pendente e só um adequado para ser doado. A doação seria feita a partir da seleção, junto com a assistência estudantil do campus, ela não ocorreu pela questão de tempo e permanência dos voluntários. Todavia, com o recebimento da doação de Pedro Avelino – RN, em uma quantidade consideravelmente grande foi realizada com um número de monitores, em perfeito estado. Os computadores recebidos da cidade de Pedro Avelino – RN, foram feitas em 2 coletas sendo a primeira em 08 de março e a segunda em 15 de março, ficando pendente uma terceira coleta. Com isso nas outras cidades, não foi possível a coleta.

De acordo com os resultados obtidos, é nítido que trabalhar em um projeto desse porte em meio a uma pandemia é um tanto que desafiante. Já que o mesmo, necessita ser trabalhado com uma maior amplitude. Algumas das metas não foram cumpridas, pelo fato de não ser possível o acesso ao campus e não poder transitar em outras cidades em meio a pandemia. As metas não cumpridas dificultaram a continuidade do projeto, pela necessidade de ser feita parcerias com as secretarias municipais de cada cidade, para que o projeto fosse implantado. A dificuldade em dar continuidade nesse projeto, se deu bastante pelo fato das pessoas não estarem saindo das suas casas ou cidades, para deixar os materiais no campus, já que lá tinha nosso único ponto de coleta. Um ponto positivo desse projeto, foi a procura de conhecimento das pessoas junto a voluntária do projeto, porque não conheciam o termo lixo eletrônico. Dentro desses materiais e metas, peças foram recolhidas em perfeito estado e funcionamento, foram recuperadas peças caras que podem ser reaproveitadas.

## 5 CONCLUSÃO

Conclui-se, que o lixo eletrônico pode ser reciclado e , reaproveitado em diversas maneiras. A importância de um conhecimento sobre o E-Lixo, retira qualquer paradigma levantado pela sociedade. Entender o E-Lixo provém de uma necessidade, situada em cada realidade, já que a sociedade em geral, só conhece o a reciclagem do lixo comum. Durante a iniciativa desse projeto, foi observada que no período da triagem os eletrônicos são descartados de toda forma, e sem o cuidado necessário que ele provém. Na triagem foi compreendido que os eletrônicos são jogados seminovos, só precisando de manutenção e limpeza. O tema do projeto abordado durante esses meses, sugere-se que este trabalho deve se continuado e trabalhado em cada cidade da região, inicialmente com palestras de conscientização falando sobre o E-Lixo e sendo feita a implantação de um ponto de coleta. Com isso também, seria feito uma parceria com as secretarias municipais de educação, meio ambiente e infraestrutura. Conversar com a população, teve suma importância pelo fato de entender, o tanto que eles compreendiam o que é o E-Lixo. Cada atividade realizada, foi de grande importância, pois, eram gerados resultados esperados. Diante do conhecimento gerado em todo o seu decorrer, é lembrado que a cada atividade foi realizada de maneira estudada e observada. O conhecimento perpetuado nesse período, desenvolveu-se habilidades na prática, além de ser compreendido e sendo levado o conhecimento para as pessoas sobre as questões do meio ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(RICARDO, Eder; MORAIS, Cristiane Bonatto de; ZANELLA, Luiz Felipe Torcatto. Logística reversa: um estudo sobre o descarte do lixo eletrônico em Fraiburgo, SC. **Unoesc & Ciência-ACSA**, v. 7, n. 1, p. 85-92, 2016. 2003, p. 41)

MACOHIN, Aline; BUSATO, Paulo César. A Sustentabilidade Na informática–Reciclagem e Eliminação dos Produtos Tóxicos das Peças de Computadores. **Centro Universitário Franciscano UNIFAE**, 2007.

ROBINSON, B. H. **E-waste: An assessment of global production and environment impacts.** *Science of the total environment*, v. 408, p. 183-191, 2009.

MACÊDO, JADER CUNHA. Lixo tecnológico, contexto e soluções. 2009

TAVARES, THIAGO DANIEL RIBEIRO; PEDRO, WILSON JOSÉ ALVES. CIÊNCIA, TECNOLOGIA e SOCIEDADE: REFLEXÕES SOBRE O PROBLEMA DO LIXO ELETRÔNICO. **REVISTA CEREUS**, v. 9, n. 3, p. 49-65, 2017.

DE CARVALHO, Guilhermina M. et al. DESCARTE DO LIXO ELETRÔNICO. **Mostra Interativa da Produção Estudantil em Educação Científica e Tecnológica**, 2018.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 24, DE 21 DE NOVEMBRO 2019. 2019. IBAMA, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.  
<http://www.ibama.gov.br/component/legislacao>



## INDICADORES DE PRODUÇÃO

INDICADOR DE PRODUÇÃO		
Número de trabalhos apresentados/publicados:		Não
Eventos científicos, periódicos e jornais de divulgação, entrevistas em TV/Jornais:		Não
Mesas redondas, conferências e cursos:		Não
Equipamento recuperados:	Computadores, monitores e teclados	
Premiação, CV Lattes:	<a href="http://lattes.cnpq.br/7340352557364697">http://lattes.cnpq.br/7340352557364697</a>	
Coletas efetuadas:	Campus e na cidade de Pedro Avelino	
Enviados para a empresa de reciclagem:		Não