

## PROJETO FÊNIX: MONTAGEM DE COMPUTADORES UTILIZANDO LIXO TECNOLÓGICO

Sandra Vieira<sup>1</sup>, Cynthia Nalila Souza Silva<sup>2</sup>, Matheus Lorenzato Braga<sup>3</sup>, Gabriel dos Reis Pereira<sup>4</sup>, Felipe Costa Machado<sup>5</sup>, Vinícius Ferreira Camilo<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Federal Catarinense – Campus Avançado Sombrio/sandra.vieira@ifc.sombrio.edu.br

<sup>2</sup>Instituto Federal Catarinense – Campus Avançado Sombrio/cynthia.nalila@ifc.sombrio.edu.br

<sup>3</sup>Instituto Federal Catarinense – Campus Avançado Sombrio/matheus.lorenzato@ifc.sombrio.edu.br

<sup>4</sup>Instituto Federal Catarinense – Campus Avançado Sombrio/gabrieldosreispereira@live.com

<sup>5</sup>Instituto Federal Catarinense – Campus Avançado Sombrio/lipecatornado@gmail.com

<sup>6</sup>Instituto Federal Catarinense – Campus Avançado Sombrio/ fcvini @gmail.com

**Resumo:** O projeto FÊNIX teve sua primeira edição em 2010, quando foi aprovado no edital 05 MEC/PROEXT/2010. Inicialmente o projeto começou com a proposta de transformação de máquinas caça níqueis, em computadores para serem doados para a APAE de Santa Rosa do Sul. Em 2016 o projeto foi reeditado e reformulado, atualmente destina-se a captação de lixo tecnológico que, após receber os devidos reparos, é utilizado na montagem de computadores que são doados a instituições sem fins lucrativos. Este projeto é viabilizado através do envolvimento de professores, servidores e alunos do curso Técnico em Informática do IFC. O processo inicia com a captação da matéria prima, o lixo tecnológico, proveniente de doações feitas por particulares e entidades. Os itens captados são higienizados, desmontados, identificados, testados e catalogados entre os que têm possibilidade de conserto e os inservíveis. Todo este processo é realizado dentro de um laboratório localizado no IFC – campus Sombrio, destinado exclusivamente para o projeto. Para execução dos reparos são utilizados materiais elementares como chaves, alicates e pincéis. Os componentes em condições de uso são utilizados na montagem de computadores que posteriormente passaram por uma fase de instalação de softwares e testes, sendo depois encaminhados a doação para ser utilizado para fins diversos. Os componentes considerados inservíveis são destinados a um serviço de captação próprio para este tipo de descarte. Observa-se neste projeto um viés social - através da doação dos equipamentos; ecológico – com o reaproveitamento do que era considerado lixo; econômico – pois o custo de manutenção do projeto é muito baixo em relação a quantidade de componentes reutilizados; além do viés pedagógico, pois permite que os alunos inseridos no projeto possam estar aplicando na prática conhecimentos teóricos desenvolvidos no curso.

**Palavras-Chave:** Informática. Lixo tecnológico. Reaproveitamento. Doação.

### 1 INTRODUÇÃO

Segundo (BRASILESCOLA, 2016) a fênix, na mitologia, é um pássaro que, ao morrer, entrava em autocombustão e, passado algum tempo, renascia das próprias cinzas. Muitos acreditavam que ela pudesse viver mais de 1.000 anos e durante todo esse período só existiria uma única fênix, por isso ela também simbolizava grandes ciclos da natureza. Assim, a ave simbolicamente lembra o ressurgimento.

Usando a metáfora do ressurgimento, no ano de 2010 foi lançada primeira versão do projeto Fênix, que fazia ressurgir máquinas (computadores) a partir de máquinas caça níqueis apreendidas pela polícia federal e doadas para o IFC, campus Sombrio. Na época o projeto foi submetido e aprovado pelo edital 05 MEC/PROEXT/2010.

Em 2016 o projeto passou por reformulação. Observou-se que nos lixos comuns e também nos centros de triagem, tem havido um incremento na quantidade de lixo tecnológico sendo descartado, ou seja, materiais tecnológicos tais como

computadores, impressoras, celulares, cabos, estabilizadores; que por estarem com avaria ou obsoletos, iam parar no lixo. Assim, o lixo eletrônico recebido através de doações ou em coletas feitas *in-loco*, tornou-se a matéria prima deste projeto.

Este incremento na quantidade de lixo tecnológico, certamente é reflexo de um consumismo desenfreado que a sociedade vivencia nos últimos séculos, que pode ser observado no constante apelo à aquisição de novas mercadorias. Este apelo ao “novo” pode ser ainda mais forte no setor tecnológico, dado o barateamento dos componentes, gerando opções cada vez mais apazíveis, mais atualizadas e muitas vezes com baixo custo de aquisição. Assim, o que está sendo produzido neste momento, pode ficar obsoleto em poucos dias ou meses. E o mercado, movido por este consumismo tecnológico, incentiva a indústria a produzir cada vez mais.

O Brasil, embora não seja considerado um país rico, também sente os reflexos deste consumismo, segundo pesquisa publicada por G1Globo (2012) somente em 2011 foram comercializados no país cerca de 15,4 milhões de computadores, que dentro de aproximadamente cinco anos de uso, irão se transformar em lixo tecnológico.

O incremento da quantidade de lixo tecnológico no Brasil e no mundo, pode ser comprovado pelos dados da Organização das Nações Unidas no Brasil (ONUBR, 2015): em 2014, o mundo produziu cerca de 42 milhões de toneladas de lixo eletrônico. No ranking de produção de lixo tecnológico, o Brasil perde a liderança na quantidade de resíduos de aparelhos econômicos e eletrônicos apenas para os Estados Unidos, produzindo em 2014 a quantia de 1,4 milhão de toneladas.

O problema é ainda maior quando este lixo tem um descarte feito de maneira incorreta, gerando ônus para o meio ambiente. Segundo dados da ONUBR (2015), na América latina, apenas Colômbia, Peru, Brasil e Equador possuem marcos regulatórios para o descarte e tratamento adequado desses resíduos. Contudo, isto não impede que equipamentos eletroeletrônicos sejam descartados de forma incorreta, no lixo comum, seguindo para aterros sanitários. O grande problema é que muitos componentes do lixo tecnológico possuem resíduos materiais pesados, substâncias tóxicas que, quando liberadas, penetram no solo, contaminando lençóis freáticos e, aos poucos, animais e seres humanos.

Portanto, o lixo tecnológico precisa ser tratado com seriedade, evitando-se, assim, problemas para as gerações futuras. Além disso, este tipo de descarte incentivado pela facilidade de aquisição de novos equipamentos, acaba levando aos lixos, peças e equipamentos que, com pequenos reparos, podem ser ainda utilizados por períodos de tempo consideráveis.

A quantidade de lixo eletrônico que é descartada, muitos deles em condições de uso, pode ser observado como um paradoxo, quando observa-se a quantidade de pessoas que ainda não têm acesso aos recursos da informática, vivendo o que Souza (2014) define como exclusão digital: “O acesso aos recursos tecnológicos criou em nossa sociedade um novo modelo de exclusão, são os excluídos digitais”.

Uma pesquisa sobre bens duráveis realizada pela EBC (2014), e divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mostra que o total de domicílios com computadores subiu de 46,4% para 49,5%, de 2012 para 2013. No Nordeste, as casas com esse equipamento cresceram 14%. Dos 32,2 milhões de domicílios brasileiros com computadores em 2013, 28% tinham acesso à internet. Isso mostra que, em 2013, a exclusão digital atingia aproximadamente 50% da população brasileira.

Portanto, ciente da existência de dois grandes problemas, o lixo tecnológico e a exclusão digital, em 2016, houve a reedição do projeto Fênix, sob o título: “PROJETO FÊNIX: montagem de computadores utilizando lixo tecnológico”.

O projeto está sendo desenvolvido no Instituto Federal Catarinense – Campus Avançado Sombrio, envolvendo servidores e alunos do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, numa proposta que aborda duas demandas inerentes da sociedade atual: o tratamento do lixo tecnológico – através do reaproveitamento do que ainda está em condições de uso ou que tenha possibilidade de recuperação; e a doação destes equipamentos recuperados para entidades que necessitam destes recursos.

Este é um projeto de extensão que, contribui com a sociedade através do recolhimento do lixo tecnológico, além disso, ao propor a doação de máquinas, atende uma demanda da sociedade que ainda não tem acesso aos computadores, contribuindo para a minimização da exclusão social.

Portanto, trata-se de um projeto de extensão que está em consonância com o projeto pedagógico do curso supracitado (IFC, 2015, p. 17) que propõe “A formação de profissionais capazes de identificar, formular e solucionar problemas ligados às atividades de projetos, operação e gerenciamento de trabalho com a área de informática (...)”, bem como de projetar, avaliar e desenvolver sistemas de avaliações, considerando seus aspectos humanos, econômicos, sociais e ambientais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

## **1.1 Objetivo**

O objetivo principal deste projeto é fazer a doação de computadores montados a partir do reaproveitamento de lixo tecnológico.

## 1.2 Objetivos Específicos

Foram identificados os seguintes objetivos específicos:

- a) Fazer reaproveitamento de lixo tecnológico;
- b) Montar computadores a partir dos componentes “recuperados”;
- c) Destinar computadores a entidades sem fins lucrativos para serem utilizados em finalidades diversas;
- d) Encaminhar o material inservível para o descarte, seguindo normas vigentes.
- e) Contribuir para que os alunos inscritos no projeto possam aprofundar e aplicar conhecimentos desenvolvidos ao longo do Curso Técnico em Informática através de uma atividade de extensão.

## 2 METODOLOGIA

O projeto Fênix teve sua primeira edição em 2010, quando era desenvolvido nas dependências provisórias da antiga Casa Familiar Rural, que servia de sede da unidade urbana do Instituto Federal de Educação – Campus Sombrio. Na época o projeto estava alojado num espaço de aproximadamente 24 metros quadrados, que foi adaptado com prateleiras e bancadas para facilitar o trabalho com a montagem e desmontagem das máquinas e favorecer o desenvolvimento do projeto.

**Figura 1** - aluno estagiário do projeto em 2010



Fonte: acervo particular dos autores.

Atualmente o projeto é desenvolvido em um outro ambiente, destinado exclusivamente ao projeto, localizado nas dependências do IFC-Campus Sombrio. Trata-se de uma área com aproximadamente 20 m<sup>2</sup> em alvenaria mobiliado com prateleiras, bancadas e banquetas, dispendo de sistema elétrico com aterramento. Além disso, estão à disposição diversas ferramentas utilizadas nas atividades que envolvem desmontagem/montagem e manutenção de equipamentos tais como: chaves, alicates, pincéis, pinças e aparelho de solda.

O projeto conta com o envolvimento de 3 professores da área de informática, uma servidora da área administrativa e 3 alunos bolsistas. Os alunos envolvidos no projeto<sup>1</sup>, são alunos regularmente matriculados no curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio e desenvolvem as atividades orientados pelos professores participantes do projeto. Estes alunos cumprem uma carga horária de 20 horas mensais, distribuídas em dois dias da semana, quarta-feira das 17:00 as 19:00 horas e quinta-feira das 8:30 as 11:30 horas.

Além disso, a equipe envolvida no projeto, realiza reuniões mensais, que servem para avaliar as atividades desenvolvidas e definir diretrizes para o mês subsequente.

As principais etapas para o desenvolvimento do projeto são:

*Captação do “lixo tecnológico”*: Quando um novo lote de “lixo tecnológico” é doado para o projeto, muitas vezes é necessário o deslocamento para que esta captação ocorra *in loco*.

**Figura 2** - Alunos, coordenadoras do projeto e a responsável pelo centro de triagem no momento em que o lote já estava pronto para ser transportado para a sede do projeto (junho/2010).



Fonte: acervo particular dos autores.

<sup>1</sup> Atualmente o projeto conta com 3 alunos bolsistas sendo dois estudantes do segundo ano e um aluno do terceiro ano.

*Higienização, desmontagem, catalogação, reparos e separação:* neste estágio os componentes passam por um processo de profilaxia<sup>2</sup>, desmontagem (utilizando-se ferramentas básicas com chaves e alicates) seguido de uma de catalogação de acordo com o tipo de equipamento: teclados, mouses, cabos, etc. Cabe ressaltar que a catalogação por modelo ou ano de fabricação seria praticamente impossível dado a grande variedade dos equipamentos captados. A partir deste momento inicia-se a etapa de testes para identificar a real situação do item, caso ele esteja danificado, inicia-se um processo de reparo. Os componentes recuperados, e também aqueles que já chegam ao projeto em condições de uso, são separados para serem utilizados na montagem dos equipamentos. Quando o item é diagnosticado como inservível, isto é, sem possibilidade de reparo, ele é depositado em uma área específica para que, posteriormente, seja feito seu descarte definitivo, através de uma empresa que faz a coleta deste tipo de material.

*Montagem, teste e Instalação de softwares:* após a execução dos reparos necessários nos componentes eles são utilizados para a montagem de computadores. Assim encerra-se a etapa que envolve o hardware e tem início a etapa que envolve a instalação de softwares básicos, necessários para a posterior utilização da máquina. Somente após a instalação as máquinas são encaminhadas para o teste que dura em média 72 horas. Nesta etapa identifica-se as máquinas que tem reais possibilidades de serem encaminhadas para a doação.

**Figura 3** - teste de computadores



Fonte: acervo particular dos autores.

*Doação:* esta é a etapa final quando as máquinas são entregues a entidades que procura o IFC para serem receptoras destes equipamentos. A entrega a feita para entidades depois que o pedido passa por um processo de análise feito pela coordenação do projeto.

---

<sup>2</sup> Quando a captação é feita *in loco*, no caso dos centros de triagens, é comum que o lixo eletrônico venha misturado com outros tipos de lixo, como o doméstico, o que justifica a necessidade da profilaxia dos equipamentos.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados obtidos no primeiro semestre de 2016 têm corroborado com os dados já observados na primeira edição do projeto, quando um lote com aproximadamente 10 (dez) máquinas caça níqueis teve como resultado final a montagem de 3 (três) computadores, que foram doados a APAE de Santa Rosa do Sul.

Atualmente está sendo trabalhado num lote com aproximadamente 20 máquinas oriundas do lixo captado, que após passarem por todas as etapas do projeto, já possibilitaram a montagem de 3 (três) computadores, que agora passaram pela fase de testes. Espera-se que no mês de outubro, estas máquinas estejam prontas para serem doadas a uma escola da rede fundamental de Ensino do Município de Araranguá, que já está catalogada como receptora dos computadores a serem doados por este projeto.

No final do segundo semestre será feito o recolhimento e descarte do material inservível através de uma empresa que segue os padrões e normas vigentes.

Outro resultado a ser considerado, é o fato de que o projeto tem possibilitado aos alunos, oportunidade de aprender na prática conceitos e conteúdos que na maioria das vezes não podem ser desenvolvidos em sala de aula.

O projeto teve um custo inicial aproximado de R\$ 700,00 (setecentos reais), onde aproximadamente 85% deste valor foi utilizado na aquisição de bens duráveis como chaves, alicates, aparelhos de solda, etc, que não necessitam de reposição constante; o restante foi utilizado em bens de consumo spray, pasta térmica, fita isolante entre outros. Portanto, trata-se de um projeto com baixo investimento e custo de manutenção. Além disso, o resultado obtido é bastante satisfatório, tendo um aproveitamento de aproximadamente 30% (trinta por cento) do material recebido em cada lote coletado.

### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este projeto de extensão executado no âmbito do IFC – CAS tem mostrado seu lado pedagógico, pois trata-se de uma excelente oportunidade para os alunos envolvidos de aplicarem na prática os conhecimentos abordados em sala de aula. Também pode-se destacar seu viés ecológico pois contribui para minimizar a quantidade de resíduos tecnológicos que são descartados na natureza, nas duas edições do projeto, aproximadamente 30% (trinta por cento) do material coletado como lixo tecnológico, é reinserido na sociedade através das doações feitas. O que comprova também o lado

social do projeto. Além disso, destaca-se o baixo custo envolvido na manutenção do projeto, uma justificativa econômica para a manutenção do mesmo.

## AGRADECIMENTOS

Os autores do projeto agradecem o Instituto Federal Catarinense - Campus Avançado de Sombrio, entidade fomentadora deste projeto.

## REFERÊNCIAS

BRASILESCOLA. **Fênix**. Disponível em <<http://brasilescola.uol.com.br/mitologia-fenix.htm>>. Acesso em 19 de março de 2016.

EBC. Disponível em <http://www.ebc.com.br/tecnologia/2015/04/acesso-internet-chega-494-da-populacao-brasileira>. Acesso em 20 de novembro de 2015.

IBICT. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. **O que fazer com o lixo eletrônico**. Disponível em <<http://www.ibict.br/noticia.php>>. Acesso em 13 de outubro de 2010.

IFC. **Projeto Pedagógico de Curso**. Disponível em <[sombrio.ifc.edu.br](http://sombrio.ifc.edu.br)>. Acesso em 10 de outubro de 2015.

G1GLOBO. **Brasil se consolida como 3º maior mercado de computadores**.

Disponível em <<http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2012/02/brasil-se-consolida-como-3-maior-mercado-de-computadores-diz-estudo.html>>. Acesso em 13 de junho de 2012.

ONUBR. **ONU prevê que mundo terá 50 milhões de toneladas de lixo eletrônico em 2017**. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/onu-preve-que-mundo-tera-50-milhoes-de-toneladas-de-lixo-eletronico-em-2017/>>. Acesso em 10 de junho de 2015.

SOUZA. Zillene. **Recursos Tecnológicos na Educação Pública**. Disponível em <<http://www.webartigos.com/artigos/recursos-tecnologicos-na-educacao-publica/26863/>>. Acesso em 08 de agosto de 2014.