

FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAC DE SÃO MIGUEL DO OESTE

POLYANA MARIA SCHONS CPF: 081.259.399-54

SELICE TERESINHA ASCHIDAMINI CPF: 053.995.639-24

RECICLAGEM MONITORADA II: O GARIMPO LIMPO

SÃO MIGUEL DO OESTE, SC

2015

RESUMO

No ano de 2014 desenvolvemos o “Projeto Reciclagem Monitorada – Consciência Ecológica em Forma de Arte” e fomos classificadas em segundo lugar na Etapa Estadual na categoria Educação Superior – Graduação. A proposta de nosso projeto no ano passado foi de trabalhar em torno de 8% das sucatas de lixo eletrônico nas oficinas de arte da Fundação de Cultura de nosso município. Assim como no ano passado, nosso projeto está sendo executado com muito sucesso e neste ano ampliamos o “Consciência Ecológica” para as Escolas Municipais e oficinas de arte da Secretaria de Assistência Social do Município. O desafio de 2015 foi ainda maior, em parceria com o Senai e Sebrae e Prefeitura Municipal de São Miguel do Oeste, trataremos do resíduo mais complicado de reciclar, as placas de circuito impresso, que representam 3,1% da composição média da sucata de componentes eletroeletrônicos. Estas placas contêm metais pesados e valiosos que se descartados de forma inadequada, trará sérios danos à natureza e por consequência à humanidade. Por outro lado, se descartadas de forma adequada, além de minimizar os riscos de poluição, será ótima fonte de renda para os investidores desta proposta. Após o êxito dessa segunda etapa do Reciclagem Monitorada, no próximo ano trataremos do descarte do restante dos resíduos, promovendo a reutilização de 100% dos resíduos eletrônicos, de forma inteligente e responsável.

Palavras-chave: Consequência. Sustentabilidade. Trituração.

1 INTRODUÇÃO

O presente projeto pretende dar continuidade ao que foi realizado no projeto anterior, Reciclagem Monitorada. Porém desta vez voltado mais para a reutilização e descarte correto dos componentes de equipamentos eletrônicos que sobram, aqueles componentes que não podem ser reciclados, pois contém elementos prejudiciais à saúde.

Firmando parcerias com o SEBRAE e alunos do curso técnico de montagem e manutenção de computadores do SENAI, aonde em conjunto irá ser desenvolvida uma máquina de reciclagem desses equipamentos, para assim reduzir ao mínimo os riscos para as pessoas e conseqüentemente também o impacto ao meio ambiente.

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

O consumismo desmesurado de bens de consumo, que verificamos de equipamentos eletroeletrônicos, levou a um aumento substancial da quantidade de resíduos provenientes deste tipo de equipamento. O aumento da população faz prever que no futuro haverá um aumento significativo nos pedidos de bens de consumo, nomeadamente de computadores pessoais e outros equipamentos eletroeletrônicos. Os computadores pessoais são um bom indicador do consumo da sociedade neste tipo de equipamentos.

A evolução da tecnologia permite ter um computador à medida das necessidades de cada um, em relações tão distintas como a qualidade/preço ou a velocidade de transmissão. Esta evolução da tecnologia provoca nos consumidores finais uma necessidade de atualização dos seus equipamentos, que rapidamente se vêm ultrapassados, contribuindo para o aumento da produção de resíduos eletroeletrônicos. No entanto, existem medidas que permitem diminuir os impactos no meio ambiente. Uma dessas medidas implica a minimização da quantidade de matérias-primas perigosas utilizadas no processamento de determinado equipamento.

Dessa forma, a proposta do presente projeto consiste na trituração da Placa de Circuito Impresso tendo como intuito reaproveitar a mesma e seus componentes para que sejam reutilizados de formas corretas e não prejudique os seres humanos

evitando que fiquem estocados ou armazenados, esperando que algum dia eles se decomponham ou venham a prejudicar o meio ambiente. Assim, buscar-se-á promover a conscientização da população de São Miguel do Oeste em parceria com o Senai, Sebrae e a Prefeitura do Município para que tenham uma consciência maior a respeito da compra excessiva de equipamentos eletrônicos.

1.2 OBJETIVOS E METAS

1.2.1 Objetivo geral

Elaborar um plano de negócios com o intuito de promover a reutilização das placas de circuito impresso, para que seus componentes tenham uma reutilização correta.

1.2.1.1 Objetivos específicos

- Analisar o impacto das variáveis através da matriz SWOT para o desenvolvimento do Plano de Negócios;
- Promover uma campanha de conscientização para que os lixos eletrônicos tenham um descarte correto;
- Fixar parcerias quem venham a agregar no decorrer do desenvolvimento do projeto, juntamente com SENAC, SENAI, SEBRAE e Prefeitura Municipal de São Miguel do Oeste;
- Organizar campanha de arrecadação de equipamentos eletrônicos de descarte;
- Acompanhar o desenvolvimento dos protótipos nos laboratórios de pesquisas do Senai.

1.2.2 Metas quantitativas

- Reciclar anualmente duas toneladas de placas de circuito impresso nos 3 (três) primeiros anos e posteriormente um incremento de 10% ao ano.

Tabela 01 - Receita obtida após o processamento de 2ton de PCIs.

| Discriminação | Valores | Unidade | Preço total |
|--|-----------|---------|----------------|
| massa Cu no concentrado | 130000 | gramas | R\$ 1.056,90 |
| massa Au no concentrado | 78 | gramas | R\$ 4.524,00 |
| massa Pb no concentrado | 26000 | gramas | R\$ 1.079,00 |
| massa Sn concentrado | 52000 | gramas | R\$ 556,40 |
| massa Ag concentrado | 91 | gramas | R\$ 409,50 |
| massa paládio | 9,1 | gramas | R\$ 455,00 |
| Massa Ni concentrado | 5200 | gramas | R\$ 104,00 |
| Massa Zn concentrado | 3900 | gramas | R\$ 8,07 |
| Resíduo | 42721,9 | gramas | R\$ 21,36 |
| Serviço de coleta | | | R\$ 2.000,00 |
| ¹ Número de coolers funcionais | 111 | | R\$ 1.110,00 |
| ¹ Número de dissipadores de calor | 111 | | R\$ 555,00 |
| Número de parafusos | 16.500,00 | | R\$ 3.300,00 |
| Gabinetes | 330 | | R\$ 3.300,00 |
| ¹ Teclado (em condições de uso) | 111 | | R\$ 1.110,00 |
| ¹ Monitores (em condições de uso) | 111 | | R\$ 2.220,00 |
| ¹ Baterias (em condições de uso) | 111 | | R\$ 66,60 |
| Receita mensal*12 | | | R\$ 262.510,01 |

Fonte: ¹ valores médios calculado em cima de computadores desmontados no laboratório da COPPE/UFRJ.

Tabela 02 - Preço por grama dos metais:

| Cu | Au | Pb | Sn | Ag | Pd | Ni | Zn | Al |
|----------|------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|
| R\$ 0,02 | R\$ 116,00 | R\$ 0,04 | R\$ 0,04 | R\$ 9,00 | R\$ 100,00 | R\$ 0,04 | R\$ 0,00 | R\$ 0,00 |

Legenda Cu: Cobre / Au: Ouro / Pb: Chumbo / Sn: Estanho / Ag: Prata / Pd: Paládio / Ni: Níquel / Zn: Zinco / Al: Alumínio

1.2.3 Metas qualitativas

Desde o segundo mandato à frente da Prefeitura de São Miguel do Oeste, a municipalidade tem tido grande preocupação com o destino correto de todos os tipos de materiais descartados pela população. Na época, criamos o ECOPONTO, um local para descarte de materiais sem utilidade. A ideia foi incrementada com a criação da coleta de materiais recicláveis no interior e recolha de materiais eletrônicos.

Projetos como da Reciclagem Monitorada tem importante papel em nossa sociedade, considerando que é necessário conscientizar as pessoas, das mais diversas faixas etárias, para que façam o descarte correto e adequado e adotem este hábito nas residências e estabelecimentos comerciais. A Prefeitura sempre foi e será parceira de iniciativas como esta, que visem, especialmente, preservar o meio

ambiente e manter a cidade limpa. De acordo com João Carlos Valar – Prefeito Municipal de São Miguel do Oeste.

Entende-se que tal projeto dessa magnitude possibilita a integração de vários atores e entidades voltadas para a inovação e sustentabilidade, além da responsabilidade sócio ambiental envolvida no que tange a reutilização de materiais finitos e a não contaminação da natureza. Da mesma forma, é preciso envolvimento das entidades SENAC, SENAI, SEBRAE e Secretaria de Desenvolvimento Econômico, para se ter a possibilidade de constituir empreendimentos que venham desenvolver nossa região de maneira digna através do trabalho, além de permitir a sustentabilidade familiar e o desenvolvimento regional.

1.3 JUSTIFICATIVA

A existência de uma maior quantidade de resíduos elétricos e eletrônicos se torna com o passar dos anos uma dedicação especial ao estudo do tratamento a dar a estes equipamentos em fim de vida. Nos últimos anos têm-se verificado um aumento no interesse da reciclagem destes resíduos, tendo em conta o alto perigo que traz para o ambiente e a mais-valia econômica da reciclagem dos diferentes metais que contêm, nomeadamente metais nobres.

As placas de circuito impresso são parte integrante de quase todos os equipamentos elétricos e eletrônicos e, embora em termos mássicos sejam uma pequena parte do total, são precisamente os componentes mais interessantes do ponto de vista econômico e, ao mesmo tempo, os mais perigosos para o ambiente. O maior interesse que se tem das PCI reside no fato de estas terem na sua constituição grande parte dos metais raros e valiosos que existem nos equipamentos elétricos e eletrônicos. Por outro lado, alguns metais são tóxicos, o que obriga este tipo de resíduos a um tratamento adequado.

A proposta de trituração dessas placas irá ser feitas através de aulas do Ensino Técnico do SENAC São Miguel do Oeste e após isso irá para laboratórios especiais do SENAI/SC sendo um avanço para a nossa sociedade para que no futuro possam ser separados os metais e confeccionados as peças no Centro Tecnológico em São Miguel do Oeste que irá servir economicamente para a cidade e região.

2 GARIMPO LIMPO

De acordo com as pesquisas realizadas em artigos e livros resultou que as placas de circuito impresso é de extrema importância para todos os equipamentos eletrônicos e elétricos que são fabricados nos tempos atuais, assim sua logística reversa precisa ser feita para que isso não prejudique ainda mais o meio ambiente.

2.1 PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

Consiste de uma placa isolante de fenolite, fibra de vidro, fibra de poliéster, filme de poliéster, filmes específicos à base de diversos polímeros, que possuem a superfície com uma ou duas faces, por fina película de cobre, revestidas por ligas à base de ouro, níquel, que representam o circuito onde serão soldados e interligados os componentes eletrônicos, interligando-os eletronicamente através das chamadas trilhas.

2.2 COMPONENTES DA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

Uma placa de circuito impresso é constituída de matérias que nem imaginamos.

Um circuito impresso consiste em uma placa formada por camadas de materiais plásticos e fibrosos (como fenolite, fibra de vidro, fibra e filme de poliéster, entre outros polímeros) que conta com finas películas de substâncias metálicas (cobre, prata, ouro ou níquel). Essas películas formam as “trilhas” ou “pistas” que serão responsáveis pela condução da corrente elétrica pelos componentes eletrônicos. (DAQUINO, 2012)

Essas placas estão presentes em praticamente tudo que envolve tecnologia hoje em dia, mas geralmente escondidas à primeira vista. Ficam no interior de produtos, como cadeiras de dentistas que se movem notebooks, smartphones, brinquedos e até mesmo produtos mais comuns que usamos no dia a dia como os chuveiros, de acordo com Daquio (2012).

2.3 RECICLAGEM DAS PLACAS

As placas de circuito impresso (PCIs), por serem constituídas por uma variedade muito grande de materiais, e pelo fato de que os métodos de reciclagem

não condizem com a preservação do meio ambiente, são extremamente difíceis de serem tratadas. Existem várias técnicas para a reciclagem dos materiais das PCIs. As técnicas envolvidas podem ser piro metalúrgicas, hidro metalúrgicas, processos mecânicos e, ainda, envolver o uso da biotecnologia (BRANDL et al., 2001; NAKAZAWA et al., 2002).

2.4 LOGÍSTICA REVERSA DE PÓS-CONSUMO

A logística reversa é a área da logística que trata dos aspectos de retorno de produtos, aquele que o indivíduo joga fora, pois seu tempo de vida útil se esgotou, seria reaproveitado e teria outro fim.

Desta forma, podemos observar a logística reversa no processo de reciclagem. Ao invés de ir para o lixo onde pode poluir lençóis freáticos e causar sérios danos à saúde. Essas placas de circuito impresso retornarem a diferentes centros produtivos em forma de matéria-prima.

3 DESENVOLVIMENTO

Os métodos e procedimentos do projeto que serão realizados entre os acadêmicos do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Comercial - turma de 2014 da Faculdade Senac de São Miguel do Oeste em parceria com SENAC, SENAI, SEBRAE e Prefeitura Municipal de São Miguel do Oeste.

3.1 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

A partir da ideia proposta pelas acadêmicas do Curso Tecnólogo Superior em Gestão Comercial, foi convidada a unidade do SENAI para participar de projeto de reciclagem de lixo eletrônico, cujo trabalho também está sendo desenvolvido em parceria com o SEBRAE e a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico. Começou-se a analisar as possibilidades de transformação de placas de circuito impresso. Exemplos destas placas são as utilizadas em computadores, como placas-mãe, placas de vídeo, placas de redes, entre outras.

Foram realizados contatos com os Institutos de Tecnologia do SENAI de Criciúma, que é especializado em materiais, e também o Instituto de Blumenau, especializado em meio-ambiente.

Então se obteve a informação de que um dos processos consiste nos materiais serem triturados até virar pó, para depois passar pelos processos químicos de separação de metais, polímeros, e demais componentes. Em São Miguel do Oeste, alguns testes de separação de componentes da placa foram iniciados na Unidade do SENAI. As alternativas analisadas foram corte de componentes, raspagem, tratamento à alta temperatura e trituração.

O teste de corte consiste em aplicar disco de corte rente à placa, visando retirada de materiais. O experimento não foi viável, pois os componentes são fixados muito próximo da placa, e haveria necessidade de novo processo de moagem para extração de outros materiais, como solda estanho e outros metais.

Raspagem também não apresentou um resultado satisfatório, pois se demonstrou um processo muito trabalhoso, cujo resultado ficou semelhante ao corte, exigindo posterior trituração. O tratamento à alta temperatura permite que os

componentes sejam retirados facilmente, porém exige um gasto alto de energia elétrica e geração de gases tóxicos, que fica incoerente diante do propósito ambiental.

Diante disto, concluiu-se que a melhor alternativa seria a trituração, onde serão obtidos pequenos fragmentos, porém que já permitem uma redução significativa de espaço de armazenamento industrial, tendendo a gerar otimização. Este processo inclusive pode facilitar a trituração posterior, pois reduz o volume das placas inteiras e pode tornar o processo mais ágil.

Esta tecnologia é possível de ser desenvolvida na própria unidade do SENAI de São Miguel do Oeste, que já elaborou um protótipo de pequeno porte (Figura 1) de uma máquina para esta finalidade. Destaca-se que este protótipo foi testado com papel e apresentou bom resultado nos testes.

Figura 1: Protótipo do triturador



Fonte: SENAI – São Miguel do Oeste

Os testes têm evoluído a ponto de perceber que a máquina apresenta outras possibilidades de estudos, pois ela pode ser utilizada para a finalidade de trituração de polímeros, papéis, e outros materiais que ocupam espaço considerável no armazenamento para posterior comercialização como recicláveis.

Quadro 1 - Análise de SWOT

| Pontos Fortes | Pontos Fracos |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Capital intelectual;- Infraestrutura do poder público;- Abundância de “matéria-prima”;- Apoio de lideranças municipais. | <ul style="list-style-type: none">- Rede de logística reversa;- Local adequado para armazenar os subprodutos;- Destinação dos componentes que não poderão ser utilizados;- Falta de cultura de reciclagem de eletrônicos;- Qualificação dos facilitadores. |

Continua

| Oportunidades | Ameaças |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Recolha de computadores inservíveis; - Minimizar o impacto de eletrônicos no meio ambiente; - Parcerias com empresas do município; - Possibilidade de ampliação para outros municípios; - Criação de novos empregos; - Contribuição para o meio ambiente. | <ul style="list-style-type: none"> - Armazenamento inadequado de computadores; - Coleta inadequada dos materiais; - Desconhecimento dos impactos ao meio ambiente. |

Fonte: Os autores (2015)

3.2 RESULTADOS ESPERADOS

O resultado final iremos observar a longo prazo, pois nosso objetivo e conscientização das pessoas que as placas de circuito impresso no nosso meio ambiente é um grande problema, pois nela contém vários componentes prejudiciais à saúde e o meio ambiente.

Inicialmente o projeto será realizado na modalidade “piloto” pois foi desenvolvida uma máquina para trituração dessas placas de circuito impresso e após a trituração o material será levado para um laboratório especial do SENAI/SC aonde irá ser feito a separação dos componentes.



Fonte: os autores (2015)

3.3 CRONOGRAMA DE ATUAÇÃO

Até o presente o momento foram realizadas quatro reuniões para debater sobre o projeto Garimpo Limpo: com Faculdade Senac, Senai, Sebrae e Prefeitura Municipal.



Demonstração das etapas do projeto através da ferramenta 5W2H.



Plano de Ação 5W2H

Data da criação do plano: 16/02/2015 Responsável: Polyana, Setice e Renato
 Data da revisão do plano: 28/09/2015 Responsável: Polyana, Setice e Renato Objetivo: Reciclar placas de circuito impresso (PCIs) de equipamentos eletrônicos

| O que | Como | Quem | Quando | | Onde | Por que | Quantia | % Completo | Próx. | Situação Atual |
|---|--|--|------------|------------|--|--|--------------|------------|---------|----------------|
| | | | Início | Fim | | | | | | |
| Reuniões para debater sobre o Projeto O Garimpo Limpo | Através da elaboração de uma agenda de reuniões entre representantes do SENAC, SENAI, SEBRAE e Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico Sustentável | Professor (Secretário Municipal de Desenvolvimento Econômico Sustentável), acadêmicas e Diretores do SENAC, SENAI, SEBRAE. | 01/04/2015 | 30/06/2015 | Faculdade SENAC, SENAI, SEBRAE e Prefeitura Municipal de São Miguel do Oeste | Para definir a ideia central do Projeto e o cronograma das atividades a serem desenvolvidas | R\$ - | 100,00% | 100,00% | ✔ |
| Verificar o impacto das variáveis da matriz SWOT | Através de reuniões de trabalho com a participação de representantes do SENAC, SENAI, SEBRAE e Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico Sustentável | Professor (Secretário Municipal de Desenvolvimento Econômico Sustentável), acadêmicas e Diretores do SENAC, SENAI, SEBRAE. | 01/07/2015 | 31/07/2015 | Faculdade SENAC, SENAI, SEBRAE e Prefeitura Municipal de São Miguel do Oeste | Para diagnosticar o quadro geral e analisar o ambiente competitivo sob as perspectivas internas e externas | R\$ - | 100,00% | 100,00% | ✔ |
| Realizar uma campanha de conscientização para guarda e coleta de equipamentos eletrônicos | Em parceria com entidades empresariais (ACI, CDL, Sindicato) e instituições de ensino do município | Acadêmicas | 01/08/2015 | 31/12/2016 | Nas instituições e meios de comunicação (rádio, jornal e internet) | Para criar a consciência ecológica e orientar sobre os riscos de contaminação dos equipamentos eletrônicos | R\$ 1.500,00 | 11% | 11% | ⚠ |
| Desenvolvimento do protótipo para trituração das PCIs | Desenvolvimento do protótipo nas aulas do curso de qualificação profissional em torneiro mecânico | Alunos do SENAI com orientação dos professores | 01/08/2015 | 30/09/2015 | SENAI de São Miguel do Oeste | Para desenvolver a máquina que irá realizar a trituração das PCIs | R\$ 350,00 | 100,00% | 96,67% | ✔ |
| Desenvolvimento da máquina para trituração das PCIs | Desenvolvimento da máquina nas aulas dos cursos de qualificação profissional em torneiro mecânico e técnico em eletromecânica | Alunos do SENAI com orientação dos professores | 01/02/2016 | 30/09/2016 | SENAI de São Miguel do Oeste | Para promover a trituração das PCIs para posterior envio ao Instituto SENAI de Tecnologia em Materiais de Criciúma | R\$ 3.000,00 | 0% | 0% | ✔ |
| Coleta das placas para realizar os experimentos | Dos computadores coletados, as placas serão separadas nas aulas de técnico em manutenção de computadores do SENAC e SENAI | Alunos do SENAI e SENAC com orientação dos professores | 01/02/2016 | 30/09/2016 | SENAI e SENAC de São Miguel do Oeste | Para posterior trituração das PCIs conforme sequência do projeto | R\$ - | 0,00% | 0,00% | ✔ |
| Trituração das PCIs | Com a máquina de trituração criada, as PCIs serão trituradas | Alunos do SENAI com orientação dos professores | 01/09/2016 | 30/09/2016 | SENAI de São Miguel do Oeste | Para envio das PCIs trituradas ao Instituto SENAI de Tecnologia em Materiais de Criciúma, para que as próximas etapas do projeto sejam efetuadas | R\$ 50,00 | 0% | 0% | ✔ |
| Armazenagem das PCIs trituradas | Acondicionamento em caixas em local apropriado | Alunos do SENAI com orientação dos professores | 01/09/2016 | 30/09/2016 | SENAI de São Miguel do Oeste | Para que seja gerada uma quantidade suficiente de PCIs trituradas para otimizar os custos de envio (frete) para o SENAI de Criciúma | R\$ 300,00 | 0 | 0% | ✔ |
| Processamento dos materiais triturados no Instituto SENAI de Tecnologia em Materiais, primeiro transformando as PCIs em pó, separando de metais e não-metais e posteriormente separando cada tipo de metal para comercialização e reinvestimento em novos avanços da pesquisa | Através de processos específicos já desenvolvidos (transformação em pó e separação de metais e não-metais) e processos a serem desenvolvidos (separação por processo químico dos metais contidos nas PCIs) | Eduardo Gomes | 01/10/2016 | 31/10/2016 | Instituto SENAI de Tecnologia em Materiais localizado no município de Criciúma | Para que todo o processo seja efetuado com sucesso e dessa maneira promovendo um intercâmbio de melhores práticas entre as unidades do SENAI de Santa Catarina | R\$ 8.000,00 | 0 | 0% | ✔ |
| Análises específicas de caracterização dos resíduos para saber qual a destinação correta que se dará aos resíduos (não-metais) | Através de metodologia já desenvolvida e de domínio do SENAI de Blumenau | Rodrigo De Bortoli | 01/09/2016 | 30/09/2016 | Instituto SENAI de Tecnologia Ambiental localizado no município de Blumenau | Para que o processo se torne mais seguro e responsável ambientalmente | R\$ 2.000,00 | 0 | 0% | ✔ |
| Definição das questões legais | Através de conhecimento adquirido pelo do SENAI de Blumenau | Rodrigo De Bortoli | 01/10/2016 | 31/10/2016 | Instituto SENAI de Tecnologia Ambiental localizado no município de Blumenau | Para ter mais segurança e domínio sobre as questões legais que envolve o projeto | R\$ - | 0 | 0% | ✔ |
| Continuidade do projeto do Centro de Inovação de São Miguel do Oeste | Através de todo o processo estudado e dominado, será elaborado um plano de negócios em formato mais completo, utilizando também, o Projeto Reciclagem Monitorada: Consciência Ecológica em Forma de Arte do ano de 2014 e também reaproveitando todos os subprodutos de equipamentos eletrônicos | Miguel Bocalon | 07/11/2016 | 31/12/2016 | Centro de Inovação de São Miguel do Oeste | Para posterior busca de investidores visando viabilizar a empresa de reciclagem total de equipamentos eletrônicos | R\$ - | 0 | 0% | ✔ |

Fonte: os autores (2015)

Será utilizado um ano letivo para o desenvolvimento deste projeto, no primeiro semestre do ano foi dada continuidade ao Reciclagem Monitorada – Consciência Ecológica em Forma de Arte, desenvolvida a ideia do Reciclagem Monitorada II – O Garimpo Limpo em parceria com o SENAI e SEBRAE, após isso foi verificado as variáveis que iriam impactar no projeto, buscando sempre o melhor para o meio ambiente.

3.4 PLANO FINANCEIRO

Demonstrativo de custos para efetuar o projeto de pesquisa.

| Etapa | Material | Valor unitário | Quant. | Valor Total |
|---|----------------------|-----------------------|---------------|--------------------|
| Verificação do impacto das variáveis da matriz SWOT | Papel | 0,15 | 10 | 1,50 |
| | Caneta | 1,10 | 5 | 5,50 |
| Realização da campanha de conscientização | Folders | 0,15 | 2.000 | 300,00 |
| | Banners | 50,00 | 2 | 100,00 |
| | Rádio | Cedido | 0,00 | 0,00 |
| Realização da campanha de arrecadação | Local para armazenar | Cedido | 0,00 | 0,00 |
| Realização da trituração e separação | Acadêmicos SENAC | Horas complementares | 0,00 | 0,00 |
| | Alunos SENAI | Treinamento | 0,00 | 0,00 |
| TOTAL | | | | 407,00 |

4 CONCLUSÃO

Pouco se trabalha na reciclagem das placas de circuito impresso, principalmente em nossa região, devido à dificuldade de manuseio de algumas peças que contêm metais pesados que são prejudiciais à saúde.

Antes de começar o processo de reciclagem as peças terão que passar por uma triagem, onde vão ser selecionadas e separadas as peças que poderão ser usadas para a oficina de reciclagem, e posteriormente encaminhadas à unidade do Senai São Miguel do Oeste para o devido processamento.

Os principais benefícios que o Garimpo Limpo trará, será a diminuição do acúmulo significativo do lixo eletrônico contendo metais pesados em nossa região, assim diminuindo os riscos de poluição dos lençóis freáticos e os demais riscos que podem trazer para a saúde da população local.

REFERÊNCIAS

MEHL, EWALDO. **Conceitos Fundamentais sobre placas de circuito impresso.**

Disponível em:

<http://www.eletrica.ufpr.br/mehl/te232/textos/PCI_Conceitos_fundamentais.pdf>.

Acesso em 27/07/2015

NAKAZAWA, H., SHOUMING, W., KUDO, Y., 2002 “Bioleaching of Waste Printed Wiring Board using Thiobacillus ferrooxidans. In: **Recycling and Waste 53**

Treatment in Mineral and Metal Processing”: Technical and Economic Aspects, pp. 16- 20 Junho, Lulea, Suécia.

DAQUINO, FERNANDO. **Como as placas de circuito impresso são produzidas.**

Fev 2012. Disponível em: < <http://www.tecmundo.com.br/como-e-feito/18501-como-as-placas-de-circuito-impresso-sao-produzidas.htm>>. Acesso em: 28/07/2015

Paoleschi, Bruno. **Logística industrial integrada** - Do Planejamento, Produção, Custo e Qualidade à satisfação do cliente / Bruno Paoleschi – 3. Ed.rev. e atual. – São Paulo: Érica, 2011.

DICIONÁRIO AURÉLIO. Disponível em:

<http://www.ciadalogo.com.br/n_logmartip.shtml>. Acesso em: 26 jul. 2014.