



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
AMAZONAS

CAMPUS MANAUS DISTRITO

CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

VINÍCIUS ROCHA LIMA DA SILVA

**O USO DA TECNOLOGIA EM FORMA DE APLICATIVO COMO MELHORIA
PARA A LOGÍSTICA REVERSA DO LIXO ELETRÔNICO**

MANAUS – AM

2020

VINÍCIUS ROCHA LIMA DA SILVA

**O USO DA TECNOLOGIA EM FORMA DE APLICATIVO COMO MELHORIA
PARA A LOGÍSTICA REVERSA DO LIXO ELETRÔNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Controle e Automação do Campus Manaus Distrito Industrial, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (CMDI/IFAM), como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Controle e Automação.

Orientador: Prof. Esp. Ewerton Andrey Godinho Ribeiro.

Coorientador: Prof. Sérgio Vieira do Nascimento.

MANAUS – AM

2020

VINÍCIUS ROCHA LIMA DA SILVA

**O USO DA TECNOLOGIA EM FORMA DE APLICATIVO COMO MELHORIA
PARA A LOGÍSTICA REVERSA DO LIXO ELETRÔNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Controle e Automação do Campus Manaus Distrito Industrial, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (CMDI/IFAM), como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Controle e Automação.

Orientador: Prof. Esp. Ewerton Andrey Godinho Ribeiro.

Coorientador: Prof. Sérgio Vieira do Nascimento.

Aprovado em ____ de _____ de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Ewerton Andrey Godinho Ribeiro.
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas (IFAM)
Orientador

Prof.
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas (IFAM)
Professor Avaliador

Prof.
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas (IFAM)
Professor Avaliador

MANAUS – AM

2020

*Aos meus pais Luciano Tavares Da
Silva e Consuelo Rocha Lima Da
Silva, por estarem sempre ao meu
lado.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por me proporcionar perseverança durante toda a minha vida e por sempre me mostrar o caminho certo.

Aos meus pais Luciano Tavares Da Silva e Consuelo Rocha Lima Da Silva pelo carinho, atenção e apoio que eles me deram durante toda a minha vida e pelo constante suporte e por acreditar com veemência em minha capacidade de alcançar os objetivos desejados. Esta monografia é a prova de que os esforços deles pela minha educação não foram em vão e valeram a pena.

Aos meus irmãos pela amizade e atenção dedicadas quando precisei e à minha namorada que sempre esteve ao meu lado durante o meu percurso acadêmico.

A todos os meus colegas do curso de graduação que compartilharam dos inúmeros desafios que enfrentamos, sempre com o espírito colaborativo

Também quero agradecer ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Manaus Distrito Industrial e o seu corpo docente que demonstrou estar comprometido com a qualidade e excelência do ensino.

RESUMO

A atual realidade do nosso planeta mostra que cada vez mais o lixo eletrônico vem crescendo, e conseqüentemente as pessoas não estão sabendo como descartá-los, fazendo com que ele se torne um inimigo do meio ambiente. A falta de conhecimento sobre o assunto vem diminuindo dia após dia, graças ao mundo da internet e suas informações compartilhadas, fazendo com que mais pessoas se preocupem com esse grave problema. Esse projeto tem o intuito de ajudar não só uma empresa de logística reversa a otimizar e aumentar seu número de clientes, mas também busca conscientizar as pessoas sobre o descarte correto. Foi desenvolvido um estudo para o aumento de coleta de lixo eletrônico e otimização do processo através de levantamento de dados e utilizando ferramentas tecnológicas e da qualidade, buscando assim atingir seus objetivos.

Palavras-Chaves: Tecnologia, Lixo eletrônico; Logística reversa; Meio ambiente; Informações

ABSTRACT

The current reality of our planet shows that more and more electronic waste is growing, and consequently people are not knowing how to dispose of it, making it an enemy of the environment. The lack of knowledge on the subject has been decreasing day after day, thanks to the world of the internet and its shared information, making more people worry about this serious problem. This project aims to help not only a reverse logistics company to optimize and increase its number of customers, but also seeks to make people aware of the correct disposal. A study was developed to increase the collection of electronic waste and optimize the process through data collection and using technological and quality tools, thus seeking to achieve its objectives.

Key-words: Technology, Electronic Waste; Reverse logistics; Environment; Information

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	11
1.2 JUSTIFICATIVA	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 LOGÍSTICA REVERSA	12
2.2 LIXO ELETRÔNICO	13
2.3 MARKETING	14
2.4 FORÇAS, FRAQUEZAS, OPORTUNIDADES E AMEAÇAS (SWOT)	15
2.5 CICLO DE DEMING (PDCA)	16
2.6 APLICATIVOS PARA <i>SMARTPHONE</i>	17
2.6.1 AS LINGUAGENS DOS APLICATIVOS E O DESENVOLVEDOR	18
3 METODOLOGIA	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
4.1 O ESTUDO E SEU ENQUADRAMENTO	25
4.2 APLICAÇÃO DO SWOT	28
4.3 APLICAÇÃO DO PDCA	30
4.4 O APLICATIVO	31
4.4.1 FLUXOGRAMA DO APRIMORAMENTO.....	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
5.1 TRABALHOS FUTUROS	34
REFERÊNCIAS	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Análise SWOT	16
Figura 2 – Ciclo PDCA	17
Figura 3 – Estrutura do App Inventor	20
Figura 4 – Fórmula para Amostral.....	21
Figura 5 – Resultado do tamanho amostral	24
Figura 6 – Questionário: Lixo Eletrônico	26
Figura 7 – Gráfico 1: Conhece algo sobre logística reversa?	26
Figura 8 – Gráfico 2: Sabe o que é lixo eletrônico?	27
Figura 9 – Gráfico 3: Onde joga seu lixo eletrônico?	27
Figura 10 – Análise SWOT da empresa	30
Figura 11 – Ciclo PDCA proposto para empresa	31
Figura 12 – Aplicativo eLETRONIC tRASH	32
Figura 13 – Fluxograma do aprimoramento do processo	33

1 INTRODUÇÃO

O Lixo eletrônico nada mais é que um resíduo sólido gerado pelo descarte de equipamentos eletroeletrônicos, de acordo com Leite (2009), Engenheiro Industrial.

Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU) mais de 40 milhões de toneladas de lixo eletrônico são descartados de forma incorreta pelo mundo.

De acordo com o Mestre em Administração de empresas, Santos (2014), os principais danos ao meio ambiente causados podem ser divididos em três categorias, as de redução do tempo de vida útil dos aterros sanitários, as de contaminação por metais pesados e os danos à saúde pública. Para se evitar esses danos causados pelo lixo, não há outro caminho que não seja o descarte correto.

Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecida pela lei nº 12.305 de 02/08/2010, a logística reversa pode ser definida como instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos (Brasil, 2010).

Em Manaus existe uma empresa que trabalha justamente com esse descarte. Sendo assim, o projeto em questão buscou investigar, principalmente, a falta de informação que muitas pessoas ainda têm sobre lixos eletrônicos, a empresa e seus serviços e assim propor melhorias visando a evolução do processo da logística reversa. Empresa esta, que por motivos que não convém ao projeto do estudo de caso idealizado, não autorizou que o autor pudesse declarar o nome da mesma para devidos fins de conhecimento, pedindo assim, sigilo total sobre quaisquer dados fornecidos da empresa.

Foram definidos como objetivos específicos:

- Aprofundamento de estudo em tecnologia para aprimoramento da coleta, logística reversa e ferramentas de gestão da qualidade como Ciclo PDCA e análise SWOT.
- Aplicação de tais ferramentas para analisar os dados encontrados e apresentar formas para melhorar a coleta dos lixos eletrônicos.

- Análise em nicho apropriado de possíveis clientes em potencial servindo de referência para a empresa aplicar a melhor estratégia de marketing verde.
- Aplicação de tecnologia em forma de aplicativo visando a melhoria da comunicação e negociação para logística reversa do lixo eletrônico.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Com o pouco conhecimento das pessoas sobre o assunto do lixo eletrônico, foi visto uma necessidade de investir na parte de tecnologia da informação, buscando propagar o trabalho da empresa para que cada vez mais as pessoas possam fazer a logística reversa acontecer.

Num cenário mais orgânico a sociedade iria espontaneamente buscar uma empresa para deixar seu lixo eletrônico que pode ser vendido ou doado, porém isso é a maior dificuldade encontrada, pois não se tem como prever e estimar, com certeza, algo que não se tem controle.

A questão é: Como a tecnologia pode facilitar o aprimoramento para a logística reversa do lixo eletrônico?

1.2 JUSTIFICATIVA

Com a globalização tornando-se cada vez mais real, nunca foi tão grande a utilização de produtos eletrônicos ao redor do planeta, por isso são inúmeros os tipos destes existentes no mundo, como celulares, impressoras, computadores, geladeiras e muitos outros, conforme passam-se os anos há novos avanços na atualização de tais produtos, onde muitos tornam-se obsoletos, fazendo com que a grande maioria de seus proprietários se desfaça dos mesmos, em muitas das vezes, apenas os descartando para o lixo comum.

Também com os problemas ambientais aparecendo como um grande impacto negativo mundial, os descartes de eletrônicos se tornaram um assunto cada vez mais em pauta, preocupando milhares de especialistas e a população em geral. Com o estudo de caso proposto, a resposta para a pergunta - problema foi buscada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para fazer os estudos do trabalho, foi necessário conhecer a fundo algumas definições e ferramentas para assim auxiliar na execução do objetivo proposto.

Foram estas, a logística reversa, o lixo eletrônico, marketing, ciclo de Deming, conhecido como Ciclo PDCA, análise de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, o chamado SWOT, onde foram aprofundadas por meio da teoria e também o aplicativo de cunho tecnológico como melhoramento de comunicação.

2.1 LOGÍSTICA REVERSA

Para compreender sobre a logística reversa, primeiro é necessário entender o que é logística. De acordo com Fleury (2000), Doutor em Administração Industrial, a logística é um ramo da gestão cujas atividades estão voltadas para o planejamento da armazenagem, circulação e distribuição de produtos.

Um dos objetivos mais importantes é conseguir criar mecanismos para entregar os produtos ao destino final num tempo mais curto possível, assim reduzindo os custos.

Após esse entendimento, segundo o engenheiro Dias (2003), a logística reversa pode ser entendida como a área da logística que trata, genericamente, do fluxo físico de produtos, embalagens ou outros materiais, desde o ponto de consumo até ao local de origem. Logicamente, fazendo o caminho inverso da logística direta.

A logística reversa pode também ser definida como o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e eficácia, dos custos, dos fluxos de matérias-primas, produtos em curso, produtos acabados e informação relacionada, desde o ponto de consumo até ao ponto de origem, com o objetivo de recapturar valor ou realizar a deposição adequada.

Atualmente a logística não aborda somente os fluxos físicos e informacionais tradicionais, desde o ponto de origem até o local de consumo. É muito mais abrangente, envolvendo todos os fluxos físicos, informacionais, toda a gestão de

materiais e toda a informação inerente, nos dois sentidos, direto e inverso. (CARVALHO, 2002, p.31).

Os processos da logística inversa podem ser iniciados a partir de duas frentes, uma com as devoluções pelo consumidor em venda direta, e a outra com as devoluções por erros de expedição.

Conforme o Doutor em Gestão de empresas, Carvalho (2004), as devoluções realizadas pelo consumidor final de um produto numa venda direta têm crescido e a tendência é de continuarem a crescer, derivado ao fato de que os clientes são cada vez mais exigentes e as suas expectativas cada vez maiores. Ao contrário das devoluções por venda direta ao consumidor, as devoluções por erros de expedição podem ser reduzidas e minimizadas através de vários processos de armazenagem e expedição que estão hoje disponíveis no mercado.

Outra frente que vem crescendo, também citada por Carvalho (2004), é a devolução de produtos que já se esgotaram sua vida útil ou que já foram utilizados e não têm mais vantagem para o consumidor, fazendo com que seja feito o descarte correto e não prejudicando o meio ambiente. A implantação do sistema de logística reversa é mais um elemento rumo ao desenvolvimento sustentável do planeta, pois possibilita a reutilização e redução no consumo de matérias-primas.

Os processos industriais e os próprios equipamentos das empresas que se dedicam à reciclagem estão em evolução permanente, permitindo assim, que cada vez mais componentes de produtos de diferentes materiais, possam ser reciclados e conseqüentemente reutilizados ou reaproveitados como matéria-prima em produtos novos.

2.2 LIXO ELETRÔNICO

Com o crescente uso de aparelhos eletrônicos e eletrodomésticos no mundo todo, um novo questionamento foi surgindo, o de que fazer com eles quando já não servem mais. Hoje em dia com a preocupação ambiental em alta no planeta, o descarte correto desse lixo eletrônico vem se tornando algo essencial. Define-se como lixo eletrônico todo resíduo de material produzido pelo descarte de equipamentos eletrônicos. Engana-se quem acha que só os celulares, computadores e *tablets* se enquadram nessa questão, deve-se

preocupar também, com o descarte de geladeiras, micro-ondas, máquinas de lavar, cartuchos, impressoras, baterias e muito mais.

O descarte desse lixo é feito quando o equipamento ou apresenta defeito ou se torna ultrapassado. O grande problema acontece quando este material é descartado no meio ambiente. Como muitos destes equipamentos possuem substâncias químicas em suas composições, podem provocar contaminação de solo e água.

Além de contaminar o meio ambiente, estas substâncias químicas podem provocar doenças graves em pessoas que coletam produtos em lixões, terrenos baldios ou na rua. Além disso, estes equipamentos são compostos por grande quantidade de plástico, metais e vidro que demoram muito tempo para se decompor no solo.

Para não provocar a contaminação e poluição do meio ambiente, o correto é fazer o descarte de lixo eletrônico em locais apropriados como, por exemplo, empresas e cooperativas que atuam na área de reciclagem.

O governo brasileiro criou em 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Segundo a Lei nº 12.305/10, de 02 de agosto de 2010, os fabricantes, distribuidores, comerciantes, consumidores e os titulares de serviços públicos de limpeza devem tomar medidas para minimizar o volume de resíduos gerados e instituir uma cadeia de recolhimento e destinação ambientalmente adequados pós consumo. (Brasil, 2010).

O descarte de resíduos eletrônicos passou a ser um dos principais desafios ambientais enfrentados pelas companhias de tecnologia, por isso as empresas criaram formas de implementar a logística reversa.

2.3 MARKETING

O marketing de uma empresa, de acordo com Kotler (2011), Doutor em Economia, é o conjunto de ações onde o objetivo é criar visibilidade. É um processo que faz com que o seu público seja atingido e instigado a fazer uma escolha, mesmo que não seja naquele momento. Ele também está relacionado à reputação da empresa, à autoridade que possui sobre aquilo que se propõe a fazer e à sua credibilidade no mercado.

Segundo o Mestre em Engenharia de Produção, Maia (2004), o

marketing verde, ou marketing ecológico, é a parte do marketing que proporciona ações que terão como objetivo final a redução de impactos de degradação ao meio ambiente.

No mundo globalizado, a internet se tornou uma ferramenta aliada do marketing. Chamado de marketing digital, se tornou uma forma mais eficaz de criar visibilidade de determinado produto ou serviço. Com esse poder, é possível mensurar e analisar os dados de uma propaganda ou páginas em redes sociais, como por exemplo saber quantas pessoas assistiram um vídeo, clicaram em um link e compartilharam o conteúdo.

2.4 FORÇAS, FRAQUEZAS, OPORTUNIDADES E AMEAÇAS (SWOT)

A análise de *strengths, weaknesses, opportunities e threats* (SWOT) é uma ferramenta da qualidade que em português se traduz como forças, fraquezas, oportunidades e ameaças (FOFA). A função da ferramenta é justamente analisar os ambientes internos e externos de uma empresa, sendo ela de grande, médio ou pequeno porte, sua importância será a mesma.

Quando se fala de forças e fraquezas se olha para dentro da empresa, no ambiente interno, buscando através de análises de dados, conhecimentos de funcionários que estão no dia a dia de determinado departamento, gráficos, questionários, entre outros, para saber quais são os pontos fortes e fracos da empresa.

Já quando se fala de oportunidades e ameaças, o olhar já se volta para o ambiente externo da organização, como por exemplo taxas cambiais, incentivos fiscais, mudanças político-econômicas, aumento de crédito do consumidor. Situações que não estão sob controle da empresa.

A análise SWOT, de acordo com o Doutor em Administração, Chiavenato (2003), permite olhar para concorrentes e cenários tanto positivos quanto negativos de uma forma mais clara e com um estudo aprofundado da área escolhida. Sendo de suma importância para a empresa se conhecer melhor e saber onde ela é forte e deve focar sua atuação, e onde ela é fraca para poder traçar meios para diminuir esses pontos, podendo até transformá-los em pontos fortes.

Já com relação a ameaças e oportunidades, é importante a empresa ter o conhecimento de como agir diante de cenários bons ou ruins, situações de

ameaças ou de oportunidades, para que quando elas ocorrerem a empresa já saberá como agir da melhor maneira.

Portanto, é necessário ressaltar a importância de sempre atualizar a análise SWOT, visto que com a rapidez que os cenários mudam, se a empresa estagnar na mesma análise, irá ficar obsoleta.

Na Figura 1 – Análise SWOT é possível entender melhor como se deve olhar, tanto no ambiente interno quanto no externo em uma organização.



Figura 1 – Análise SWOT.

Fonte: Peters (1998).

2.5 CICLO DE DEMING (PDCA)

O ciclo de Deming, conhecido também como o ciclo de *Plan, Do, Check* e *Act* (PDCA), é uma ferramenta da qualidade utilizada para melhorar processos produtivos, desenvolvimento do planejamento estratégico eficaz e soluções de problemas em uma empresa. Traduzindo para o português a sigla significa: Planejar, Fazer, Verificar e Agir. São os quatro passos desse estudo que começa pelo planejamento e segue a ordem da sigla.

Segundo Paladini (2004), Doutor em Engenharia de Produção, no planejamento, considerada a parte mais importante, pois com um bom planejamento se poderá usar a prática facilmente, o objetivo é levantar e analisar informações para estabelecimento de objetivos e metas. No passo seguinte que é o “Fazer”, é onde será colocado em prática todo o planejamento feito no passo

anterior. Depois vem a verificação que é o terceiro passo, onde ocorre a análise do que foi feito anteriormente. Por último ocorre a “ação” que é quando serão tomadas ações para corrigir os problemas que surgiram anteriormente.

Esse ciclo deve ser repetido continuamente, para que sempre seja possível aperfeiçoar processos e melhorar o desempenho da empresa constantemente. Sendo importante sempre verificar como está sendo feito o planejado para que não ocorram erros por falta de fiscalização. Com essa ferramenta é possível ter os planejamentos bem definidos, assim como passo a passo de o que fazer, relatórios de verificações e conseqüentemente ações corretivas, podendo assim ser compreendido de maneira mais clara por todos os colaboradores e sendo algo mais palpável por estar sendo registrado.

Conforme a Figura 2 – Ciclo PDCA é possível identificar de forma mais clara o fluxo e ações necessárias em cada passo.



Figura 2 – Ciclo PDCA.

Fonte: Peters (1998).

2.6 APLICATIVOS PARA SMARTPHONE

Atualmente, com o avanço da tecnologia, o uso de aplicativos é cada vez mais comum. Segundo Meirelles (2019), Doutor da FGV (Fundação Getúlio Vargas), há duzentos e trinta milhões de *smartphones* ativos no Brasil, desde 2018, onde pode-se perceber que há mais de um celular por habitante no país, pois, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE), a estimativa de população do Brasil no último ano foi de duzentos e dez milhões.

Seguindo a linha de raciocínio, junto com o avanço do uso de tais aparelhos vem o uso da internet que hoje já é considerada por muitos

especialistas e estudiosos como a principal referência da globalização no mundo. A internet oferece muitas ferramentas preciosas que facilitam vidas em diversos aspectos e uma das mais essenciais são os aplicativos.

Desde antes da chegada dos aparelhos móveis, é normal ver diversos ícones instalados em computadores e notebooks. Porém, com o surgimento dos smartphones, os *softwares* ganharam novos contornos.

Devido à mobilidade dos *smartphones*, surgiram novas possibilidades. O Waze, aplicativo de *GPS (global positioning system)*, é um bom exemplo. O *GPS* existe há muito tempo, mas aliar a interatividade que a internet proporciona com esse sistema de posicionamento global, só foi possível por causa das características dos dispositivos móveis. Portanto, o aplicativo pode ser definido como um *software* (ou programa) para aparelhos móveis, como *smartphones* e *tablets*.

Ao disponibilizar um aplicativo no mercado, a empresa consegue estreitar laços com seus clientes e os aproximam ainda mais de seus negócios. Sendo assim, atenuando-se a problemática decorrente do projeto, faz-se ressalva ao aplicativo da empresa do ramo de catálogo de compra e venda de produtos de cunho geral, Online Exchange (OLX). A OLX, é uma empresa jovem em um dos mercados mais antigos da internet. Fundado em 2006 por Alec Oxenford, um argentino, e Fabrice Grinda, um americano, com intuito de facilitar a negociação de compra e venda a qualquer pessoa de forma gratuita, tornando a comunicação entre os envolvidos muito mais prática e rápida.

2.6.1 AS LINGUAGENS DOS APLICATIVOS E O DESENVOLVEDOR

O campo de linguagem atualmente é muito amplo, pois houve muita evolução em todo o aparato tecnológico, gerado por novos conhecimentos de estudiosos e especialistas que se dedicaram muito ao campo da programação. Por tanto, além de haver muitas linguagens, há suas ramificações dentro do mesmo campo, onde concentram-se no chamado família, sendo assim, segundo Marin (2015), Desenvolvedor do Google no Brasil, na atual conjuntura do mercado, as principais linguagens de programação concentram-se na família C e HTML (*HyperText Markup Language*), por conta da praticidade de desenvolvimento dos mesmos e resposta satisfatória sobre o esperado.

A linguagem C tem sido usada desde 1970, porém até hoje ainda está

entre os principais desenvolvedores modernos. Como o mesmo tem grande desempenho no mundo da programação e do desenvolvimento de aplicativos móveis, o C agora é expandido para a família C com linguagens derivadas e influenciadas pelo estilo, sintaxe, paradigmas e estrutura do C original. Estas incluem Java, C ++, Objective-C e C#.

O C tem muito a ver com a funcionalidade interna do computador e é por isso que é apreciado pela criação de aplicativos de alto desempenho e sistemas baseados em programas. E o C também é a base do sistema operacional Linux. É uma linguagem orientada a objetos que habilita aplicativos de alta qualidade e constrói gráficos vívidos, videogames e realidade virtual, por exemplo.

Já o HTML ajuda a criar páginas da *Web*, essa linguagem pode ser opção no desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis baseados na *Web*. A versão mais recente do HTML, o HTML5, criou muitos recursos excepcionais, como suporte a multimídia, tempo mais rápido de lançamento no mercado e funcionalidade total compatível com várias plataformas para vários dispositivos e navegadores. Por oferecer flexibilidade incrível, trouxe praticidade para os desenvolvedores de Android e iOS criarem aplicativos.

Não sendo obstante à linguagem, há a necessidade da implementação do programa teórico em algum desenvolvedor, hoje em dia, existem diversos desenvolvedores de linguagem de cunho geral, um dos mais conhecidos e comumente usado é o App Inventor, onde o mesmo, nada mais é, que uma aplicação de código aberto, originalmente criada pela Google, e atualmente mantida pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT). Ele permite a criação de aplicativos de *software* para os sistemas operacionais, através de diversas linguagens de programação. Pode-se observar a estrutura da plataforma logo abaixo:



Figura 3 – Estrutura do App Inventor.

Fonte: App Inventor (2020).

3 METODOLOGIA

Para realizar o projeto, foi utilizado a pesquisa descritiva que procurou fazer a análise de uma empresa através de coleta de dados, por meios de questionários e observação do ambiente e também a partir de pesquisa bibliográfica para compreender melhor o cenário atual. Nesse método o pesquisador não emite opinião nem interfere na coleta de dados, não manipulando os mesmos.

Segundo Vergara (2013), Mestra em Administração, a pesquisa descritiva expõe as características de determinada população ou fenômeno, estabelece correlações entre variáveis e define sua natureza. Essa pesquisa não tem o compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação.

Antes da pesquisa descritiva, veio a pesquisa bibliográfica que nada mais é que um estudo de materiais publicados em livros, artigos, dissertações, que possibilitam aprofundar e entender melhor o assunto pesquisado, baseando-se em informações confiáveis e que são embasadas em estudos anteriores. Essa pesquisa acaba servindo como base para a realização da pesquisa descritiva, pois, o entendimento fica mais claro.

Para realizar uma coleta de dados é necessário definir o amostral que é parte do universo da pesquisa, sendo assim os estudos científicos se baseiam em pesquisas sobre uma amostra da população total. Entretanto, a amostra precisa incluir uma certa quantidade de pessoas para representar precisamente as características da população em geral. Para calcular o tamanho ideal para uma amostra, é preciso definir uma série de valores e substituí-los na fórmula apropriada. Conforme, pode-se entender na figura abaixo:

$$\text{Tamanho da Amostra} = \frac{\frac{Z^2 \times P(1-P)}{e^2}}{1 + \frac{[Z^2 \times P(1-P)]}{(e^2 N)}}$$

Figura 4 – Fórmula para Amostral.

Fonte: Próprio autor (2020).

Onde:

- N = Tamanho da População.

- Z = Escore (Valor padronizado).
- P = Desvio padrão.
- e = Margem de erro.

O Tamanho da amostra, encontra-se dentro do universo da pesquisa. Sendo tal universo definido como um total de indivíduos que possuem as mesmas características definidas para o objeto de estudo, segundo Lakatos (2003), Doutora em Ciências.

Ou seja em consonância com o assunto debatido há necessidade que haja semelhança entre os perfis dos pesquisados, logo, a escolha, se deu por pessoas com idade entre 20 a 40 anos, pelo fato de serem pessoas inseridas na conhecida geração Y (pessoas nascidas entre 1980 e 2000), porque segundo eMarketer, empresa global de pesquisa de mercado que fornece informações e tendências relacionadas ao marketing digital, mídia e comércio, essa é a geração que mais detém dispositivos eletrônicos no mundo e que também não distante a isso, por possuírem responsabilidade e independência para realizar seus descartes.

O Escore, também chamado de "Valor padronizado", é uma constante definida de acordo com o nível de confiança. Ela indica o número de desvios padrão acima ou abaixo da média da população. Como os níveis de confiança são relativamente padronizados, utilizam-se então, os principais níveis de confiança, que são:

- 80% de confiança => escore z de 1,28.
- 85% de confiança => escore z de 1,44.
- 90% de confiança => escore z de 1,65.
- 95% de confiança => escore z de 1,96.
- 99% de confiança => escore z de 2,58.

O desvio padrão indica a variação esperada entre as respostas. Como é difícil determinar um valor apropriado antes de analisar os resultados, a maioria dos pesquisadores escolhem o valor de cinquenta por cento para o desvio padrão. Pois, esse valor considera o pior caso possível, por isso, utilizá-lo garantirá que o tamanho da amostra é grande o suficiente para representar precisamente a população total considerando a margem de erro e o nível de confiança definidos.

E por último a margem de erro, que é a porcentagem de variação dos resultados da pesquisa, junto ao nível de confiança que mostra a probabilidade de os resultados obtidos refletirem as opiniões da população pesquisada.

A amostragem é dividida em probabilística e não probabilística sendo que a primeira busca maior imparcialidade ao garantir probabilidades iguais para a referente população, já a segunda existe uma escolha deliberada dos elementos que irão fazer parte da pesquisa.

Na coleta de dados, o método quantitativo é conclusivo e fornece informações numéricas sobre uma tendência de comportamento. Esse método de coleta de dados utiliza-se questionários que podem ser com perguntas de múltiplas escolhas, ranking, entre outros.

Para tal pesquisa, não há possibilidade de contabilizar o total da população real com tais características semelhantes no Brasil ou no mundo, tornando inviável tal coleta de dados. Optou-se então, por restringir, a um universo de nicho apropriado, onde a coleta foi feita de forma prática, com alunos do Instituto Federal do Amazonas, Campus Manaus Distrito, que se concentram como discentes de Engenharia de Controle e Automação, em um total de cento e quarenta e cinco pessoas, de alunos assíduos e participativos, conforme dados do próprio Centro Acadêmico Estudantil do curso.

A escolha de tal universo mostrou-se acertada porque além de estarem na faixa etária apropriada para a pesquisa, de 20 a 40 anos, também, os mesmos, têm vida acadêmica voltada para o ramo da eletrônica, com isso, detém certo conhecimento técnico sobre o assunto, sendo abordado na forma quantitativa, analisado de forma analítica.

Para tal análise do estudo de caso, foi decidido trabalhar com um grau de confiança de 95% sobre a pesquisa e uma margem de erro de 5%, pois segundo Weyne (2004), Doutor em Engenharia Química, admite-se usualmente tais valores na área de pesquisas.

Por tais cálculos em questão não estarem intrinsecamente inerentes no difundido projeto, e servirem apenas como comprovação do número real da amostra, não houve necessidade de mostra-los de forma detalhada para a então questão, sendo assim, segue abaixo resultado obtido.

Tamanho da população
145
Nível de Confiança
95%
Margem de erro
5%
Tamanho da amostra
106

Figura 5 – Resultado do tamanho amostral.

Fonte: Próprio autor (2020).

Ou seja, para população já supracitada, de cento e quarenta e cinco pessoas, torna-se necessário um amostral mínimo de cento e seis pessoas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após todo o estudo teórico e do aprofundamento do entendimento em cima da problemática, veio a aplicação de todos os métodos idealizados para o projeto, para que assim se chegasse a uma conclusão plausível, se os procedimentos seriam eficazes, como por exemplo, se todos os pontos se encaixavam de forma coesa e trariam de fato amostras reais da discussão decorrente, sobre a falta de informação do descarte correto do lixo eletrônico.

Ressalva-se que apesar de o mínimo necessário ser de cento e seis indivíduos em amostral para chegar-se nos níveis então decididos na pesquisa, conforme descreve a metodologia, obteve-se resultados ainda melhores, com uma margem de erro de 4%, trazendo ainda mais confiabilidade para o estudo, pois cento vinte e duas pessoas participaram do questionário.

4.1 O ESTUDO E SEU ENQUADRAMENTO

A pesquisa então foi estratificada, para que se pudesse atestar os resultados, no primeiro momento o estudo foi voltado para analisar o quanto pessoas da faixa etária adequada e perfil necessário, sabiam sobre lixo eletrônico e o seu descarte.

Por meio de um questionário foram feitas 3 perguntas acerca do tema, onde utilizou-se a plataforma do Google Forms por conta da praticidade em viabilizar a interação com público alvo, buscando correlacionar o conhecimento com a prática desse amostral.

Lixo Eletrônico

***Obrigatório**

1. **Conhece algo sobre logística reversa? ***
Marcar apenas uma oval.

SIM
 NÃO

2. **Sabe o que é lixo eletrônico? ***
Marcar apenas uma oval.

SIM
 NÃO

3. **Onde joga seu lixo eletrônico? ***
Marcar apenas uma oval.

Lixo Comum
 Empresa especializada
 Não joga
 Não Sei

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Figura 6 – Questionário: Lixo eletrônico.

Fonte: Google Forms – Questionário: Lixo Eletrônico (2020).

Conforme os gráficos abaixo, foi possível analisar de uma melhor forma o problema debatido ao decorrer do projeto. De acordo com a Figura 7 – Gráfico 1: Conhece algo sobre a logística reversa?, tem-se a primeira pergunta do questionário.

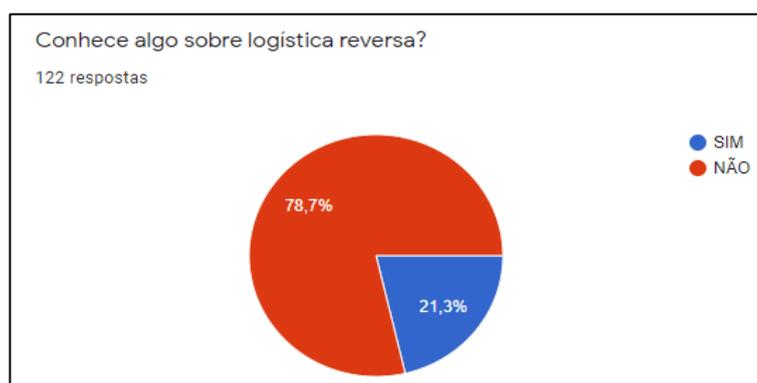


Figura 7 – Gráfico 1: Conhece algo sobre logística reversa?

Fonte: Google Forms – Questionário: Lixo Eletrônico (2020).

No amostral de 122 pessoas, onde obteve-se, apenas 26 respostas “sim” que compreendem 21,3% do total que conhecem algo sobre logística reversa, mostrando assim que o assunto não é popular, ou seja, deduz-se que se faz necessário aprofundar um pouco mais sobre o tal.

Já na Figura 8 – Gráfico 2: Sabe o que é lixo eletrônico?, a maioria se inverte quando se é perguntado sobre lixo eletrônico.

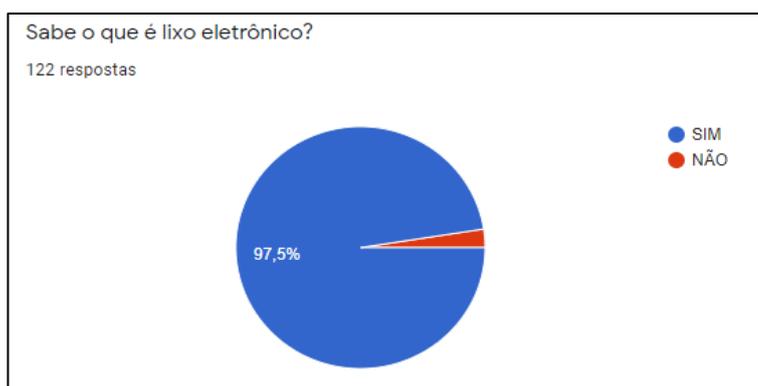


Figura 8 – Gráfico 2: Sabe o que é lixo eletrônico?

Fonte: Google Forms – Questionário: Lixo Eletrônico (2020).

Com 97,5% de assertiva, 119 pessoas das 122 que participaram do questionário sabem o que é lixo eletrônico. Mostrando, acertadamente, que a geração já supracitada no projeto, realmente concentra uma população grande de indivíduos que entendem sobre a questão, por possivelmente serem usuários de dispositivos eletrônicos e de conhecerem do ramo. Assim sendo é plausível o entendimento específico desse lixo pois é fácil correlacionar o nome com o material.

A última pergunta foi feita para cruzar a primeira e a segunda indagação e logo entender se eles, os entrevistados, tendo o conhecimento, agem da maneira correta com o descarte desse lixo. Na Figura 9 – Gráfico 3: Onde joga seu lixo eletrônico?, é possível observar o resultado abaixo.

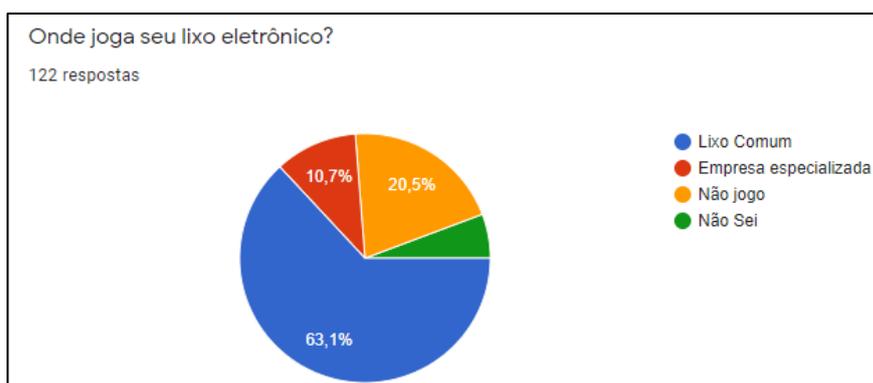


Figura 9 – Gráfico 3: Onde joga seu lixo eletrônico?

Fonte: Google Forms – Questionário: Lixo Eletrônico (2020).

É simples e clara a percepção da análise, onde torna-se possível visualizar o quão sério é o problema, pois, do amostral de 122 pessoas, 77 entrevistados descartam no lixo comum, sendo equivalente a 63,1%, já 25 pessoas responderam que não jogam seu lixo eletrônico correspondendo 20,5% do total. Também, 7 pessoas não souberam responder onde descartam esse lixo, sendo igual a 5,7%, tornando visual, o quanto é verdadeiro a questão de falta de informação sobre o mesmo, pois é possível que 89,3% façam o descarte de forma incorreta no meio ambiente. Logo, faz-se adendo, pois é muito preocupante, visto que a contaminação e o descarte incorreto levam a problemas ambientais imensuráveis a longo prazo.

E por fim, os que descartam com empresas especializadas foram apenas 13 respostas do amostral total, compreendendo 10,7% da pesquisa, ou seja, poucos são os que descartam de forma correta, atenuando o assunto de forma adstringente, como é pequena a parcela de pessoas que possivelmente contribuem para a preservação do meio ambiente acerca da questão do descarte desse lixo, comprovando o quanto é necessária uma ação em cima do mesmo.

4.2 APLICAÇÃO DO SWOT

Com todo o aparato do estudo inicial, foi exposta, como já mencionado, a deficiência de informação sobre tal problema para a população. Então, foi dado o próximo passo, onde fez-se a análise da empresa responsável pelo descarte, ela funcionava da seguinte maneira, o cliente solicitava o serviço através de um telefone e a empresa comprava e fazia a destinação correta para os materiais descartados, que podem ser eletrodomésticos, aparelhos celulares, computadores, entre outros.

Após recolhido esse determinado lixo eletrônico, ele passa para uma bancada de manutenção onde será avaliado se ainda é possível reaproveitá-lo ou não. Se não for possível, ele passa para o próximo processo que é a manufatura reversa para ser desmontado e cada material ser separado para empresas recicladoras que irão fazer o reaproveitamento da matéria-prima.

Para fazer esse reaproveitamento, o material pode passar por um dos quatro processos químicos de reuso que tem por objetivo lavar e tratar

termicamente cada peça. Os processos podem ser os seguintes, separação por meio de reação química, secagem, uso de forno calcinador para queimar o produto e moagem. Onde a coleta podia ser solicitada através de telefone ou e-mail, podendo também a própria pessoa se dirigir a empresa levando seu lixo eletrônico.

Sendo assim, foi realizada uma análise profunda das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças da empresa. Lembrando sempre que para a análise ser bem-sucedida, deve-se enumerar o maior número de pontos e depois em conjunto com funcionários de diferentes setores, colocar em ordem e decidir onde atacar.

A análise de SWOT foi feita pelo formato de *Brainstorming* (Tempestade de ideias), essa atividade é uma técnica onde funcionários de diversos departamentos pontuaram de forma sucinta onde eles enxergavam que os setores necessitariam de melhorias advindo de forças, fraquezas, ameaças e oportunidades com relatórios e dados que os mesmos fizeram dentro da empresa. Feita a análise, foi possível evidenciar que uma das maiores forças da empresa é justamente seu serviço social. A empresa em questão busca vender a preços baixos computadores restaurados para pessoas de baixa renda e também ajuda em projetos na comunidade.

Outro ponto forte é que a empresa vai até o cliente para recolher seu lixo eletrônico. Visto que muitas pessoas não têm como se locomover até a empresa de modo fácil, ou não tem tempo, ou possuem lixos muito grandes que dificultam o uso de um carro comum.

E a principal fraqueza da empresa que foi decidida atacar foi justamente o marketing digital que pode ser correlacionado com a ameaça, que também foi decidida focar, que é a falta de informação das pessoas sobre lixo eletrônico e suas graves consequências ao meio ambiente e a saúde pública.

Então, o proposto, foi a criação de rede social para divulgação da empresa e a criação de um aplicativo para viabilizar uma melhor comunicação e negociação entre as partes, agregando um bom desenvolvimento da empresa com o relacionamento ao cliente. Pois, hoje o mundo está muito preocupado com as questões ambientais, trazendo com isso, um enorme leque de oportunidades.

Logo, com a oportunidade exposta e junto com a evolução da

globalização e o mundo da internet, conseqüentemente o marketing digital se tornou uma grande ferramenta para as empresas e com um custo muito abaixo do que outros meios de divulgação.

INTERNO	FORÇA	FRAQUEZA
	* SERVIÇO SOCIAL * RECOLHIMENTO DO LIXO	* MARKETING DIGITAL
EXTERNO	OPORTUNIDADE	AMEAÇA
	* MEIO AMBIENTE EM PAUTA	* FALTA DE INFORMAÇÃO (DESCARTE: LIXO ELETRÔNICO)

Figura 10 – Análise SWOT da empresa.

Fonte: Próprio autor (2020).

4.3 APLICAÇÃO DO PDCA

Foi possível observar através de todo o decorrido apanhado neste projeto, que existem vários pontos em potencial, que podem surtir bons efeitos para a empresa. Com isso, foi desenvolvido um planejamento estratégico que focava em atacar questões sinalizadas no SWOT.

Em primeiro lugar, no planejamento foi decidido implementar apenas o marketing digital através da rede social para então atacar a questão da falta de informação, haja vista, que foi declarada como a principal fraqueza. Para que com o ganho da popularização da informação pudesse buscar parceiros que cederiam espaços para coleta da empresa.

Uma outra opção proposta para acalantar toda a fraqueza da problemática exponente no SWOT, foi a implementação de um aplicativo para *smartphones* e derivados, em forma de catálogo para o público em geral. O especialista da área aprovou o plano e está analisando junto com o financeiro a melhor forma de viabilizar monetariamente tais aplicações.

Seguindo o Ciclo de Deming (PDCA), as aplicações estão na fase de planejamento, migrando para a fase de fazer, depois verificar o que foi feito e se necessário agir corrigindo algo que possa ter dado errado ou diferente do planejado que constará neste projeto como trabalhos futuros.



Figura 11 – Ciclo PDCA proposto para empresa.

Fonte: Próprio autor (2020).

4.4 O APLICATIVO

Levando em consideração toda a teoria em cima do assunto, e compreendendo o estudo em cima do aplicativo OLX, o quão o mesmo foi exitoso para o mercado de compra e venda e atendendo a fraqueza evidenciada em todo o projeto, e também como a falta de interatividade, comunicação, praticidade e entre outros para o descarte correto do lixo eletrônico. Foi desenvolvido, como melhoria, um aplicativo para *smartphone*, para que possa fazer interlocução e conter todas as informações necessárias para que um potencial cliente tenha interesse e que seja mais prático e fácil a comunicação entre o comprador e vendedor e assim ser feito o descarte do lixo corretamente.

O mesmo foi desenvolvido através da combinação entre linguagem JAVA da família C e o HTML5 da família HTML, essa última conhecida como linguagem de sites, por haver necessidade de existir uma comunicação remota entre os extremos, comprador e vendedor, ou vice-versa.

Tal linguagem foi de suma importância para que se pudesse facilitar tal condição, a da comunicação de forma rápida, clara e eficaz, pois é através da mesma que se foi criado um canal com um site que recebe todo o banco de dados de informações enviadas, onde o mesmo redireciona para o receptor, no caso a empresa, via internet, para que ocorra então, a comunicação de forma

remota das partes pelo aplicativo e assim seja orçamentado o serviço.

A programação foi então implementada na plataforma desenvolvedora, conhecida como App Inventor, sendo assim foi feita toda a estrutura do *layout* pelo mesmo, trazendo as características estruturais evidenciadas conforme imagem abaixo.

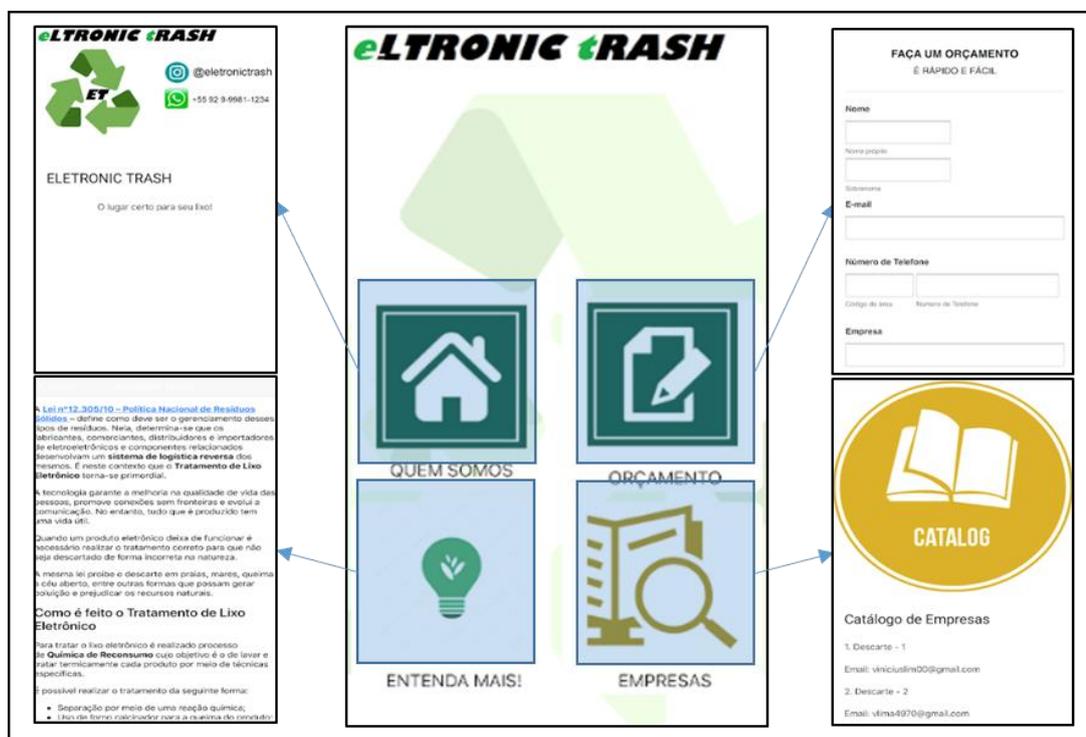


Figura 12 – Aplicativo eLETRONIC tRASH.

Fonte: Próprio autor (2020).

No aplicativo, a pessoa física ou jurídica conseguirá encontrar empresas catalogadas que trabalham no ramo da logística reversa, através da aba nomeada como: Empresas e assim poderá entrar em contato com a empresa desejada diretamente pelo aplicativo, pelo ícone: Orçamento, onde também no próprio aplicativo poderão entender um pouco mais sobre Lixo eletrônico.

4.4.1 FLUXOGRAMA DO APRIMORAMENTO

Em resumo, a tecnologia desenvolvida possibilitará ao cliente enviar dados do seu lixo eletrônico à empresa competente, que o mesmo encontrará no catálogo do aplicativo, para que seja feita a avaliação de quanto a empresa irá pagar, ajudando o cliente a ter uma resposta de forma mais rápida.

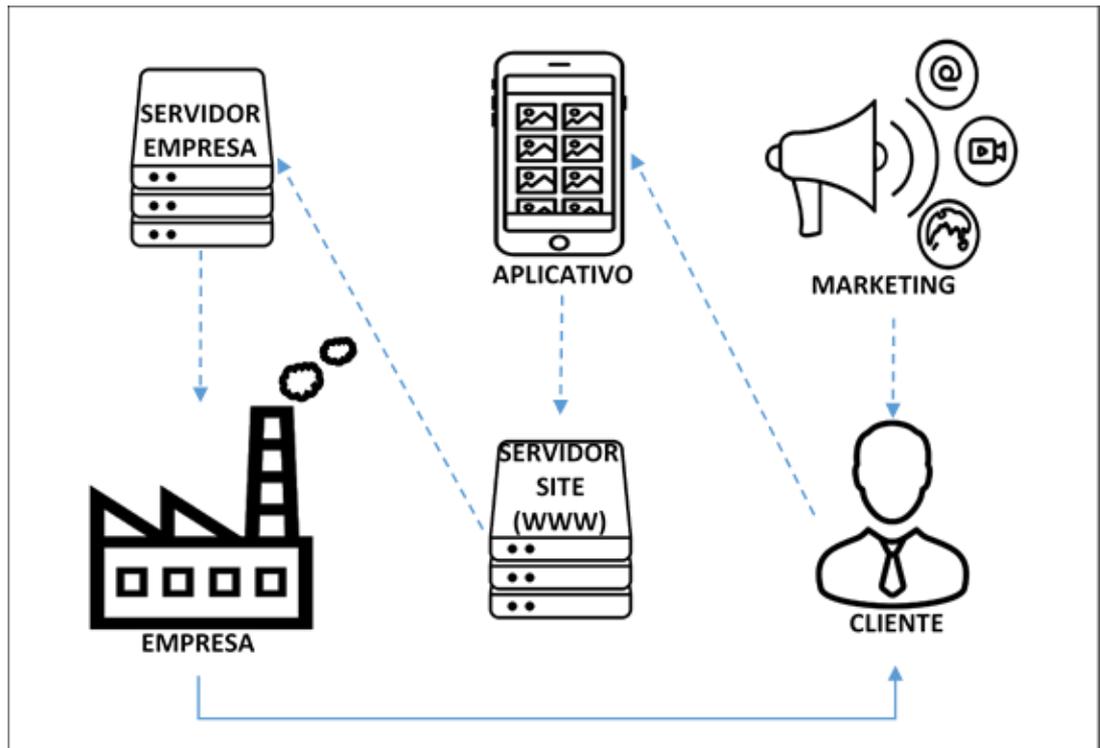


Figura 13 – Fluxograma do aprimoramento do processo.

Fonte: Próprio autor (2020).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As opções de melhorias foram ouvidas pela empresa e passadas para os responsáveis de cada área, e encontram-se em fase de negociação para as suas devidas implementações.

Por fim, foi possível observar com esse estudo que a falta de informação e conhecimento faz com as pessoas descartem seu lixo eletrônico de forma errada, contribuindo de forma negativa para o meio ambiente. Porque visto por meio do questionário e todos os estudos, que muitos conhecem sobre lixo eletrônico, mas não tem ciência sobre logística reversa. Sendo que são assuntos interligados, e a logística reversa é o grande meio do descarte do lixo eletrônico.

Além de tudo, o estudo serviu para comprovar que mesmo com pessoas da área de eletrônica, que têm certo entendimento sobre o assunto do lixo debatido e os riscos que os mesmos podem causar para o meio ambiente, caso não haja o descarte correto, a situação é alarmante. Ou seja, o reflexo em cima da população de modo geral tende a ser pior ainda.

Por isso que o marketing e a evolução tecnológica do relacionamento com o cliente em forma de aplicativo é muito importante para a empresa que trabalha com logística reserva, pois, a partir do momento que se torna mais fácil e prático, as pessoas começam a mudar o pensamento e as impulsionam para fazer diferente, o certo.

5.1 TRABALHOS FUTUROS

Como trabalho futuro, está o aperfeiçoamento do aplicativo para fazer com que seja mais dinâmico ainda o método.

O protótipo do aplicativo foi desenvolvido e será aperfeiçoado com o investimento de empresas de logística reversa que tenham interesse em promover a ascensão do seu negócio visando o aprimoramento do relacionamento com o cliente.

REFERÊNCIAS

- APP INVENTOR. Disponível em: <https://appinventor.mit.edu/> Acesso em: Janeiro de 2020.
- CARVALHO, José Crespo de; DIAS, Eurico Brilhante - **Estratégias logísticas: como servir o cliente a baixo custo**. Lisboa. Edições Sílabo. 2004.
- CERQUEIRA NETO, EDGARD, P. **Gestão da qualidade: princípios e métodos**. São Paulo: Pioneira, 1991.
- CHIAVENATO, Idalberto; SAPIRO, Arão. **Planejamento Estratégico: fundamentos e aplicações**. 1. ed. 13ª tiragem. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- DIAS, S. R. **Gestão de Marketing**. São Paulo: Saraiva, 2003.
- DONATO, Vitório; "**Logística verde**". Rio de Janeiro. Ciência Moderna. 2008.
- FISCHMANN. A. A. & ALMEIDA, M. I. R. **Planejamento estratégico na prática**. São Paulo: Atlas, 1991.
- FLEURY, Paulo Fernando. **Logística empresarial – A Perspectiva Brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.
- KOTLER, Philip. **Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle**. São Paulo: Atlas, 2011.
- KWASNICKA, E. L. **Introdução à administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1981.
- LABCENTER. Disponível em: <https://www.labcenter.com/> Acesso em Outubro de 2019.
- LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 2ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- MARTINS, Petrônio G. LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 2003.
- MINTZBERG, J. et al. **O processo da Estratégia: conceitos, contextos e casos selecionados**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão de Qualidade: Teoria e Prática**. Editora: Atlas, 2ª edição. São Paulo, 2004.
- PORTILHO, Maria de Fátima Ferreira. **Sustentabilidade ambiental, consumo**

e cidadania. São Paulo: Cortez, 2005.

Santos C. A. F., Nascimento L. F. M., Neutzling D. M. A **Gestão dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) e as Consequências para a Sustentabilidade:** As Práticas de Descarte dos Usuários Organizacionais. Revista Capital Científico – Eletrônica (RCCe) Vol. 12 n.1, 2014

SERRA, F.; TORRES, M. C. S. & TORRES, A. P. **Administração Estratégica.** Rio de Janeiro: Reichmann e Affonso Editores, 2004.

SOUZA, R. R.; ALVARENGA, L. **A web semântica e suas contribuições para a ciência da informação.** Ci. Inf., Brasília, v. 33, n. 1, p. 132-141 – Janeiro/Abril de 2004.

UFRGS. Disponível em: <http://penta.ufrgs.br/edu/forms/tut1.html> Acesso em: Dezembro de 2019.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração.** 14. ed. São Paulo: Atlas, 2013.