

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

ALINI DANIELI ROSSINI

**ESTUDO PARA UTILIZAÇÃO DE CATRACAS
ELETRÔNICAS EM UNIVERSIDADES VIABILIZANDO
O CONTROLE DE ACESSO**

Taubaté - SP

2018

ALINI DANIELI ROSSINI

**ESTUDO PARA UTILIZAÇÃO DE CATRACAS
ELETRÔNICAS EM UNIVERSIDADES VIABILIZANDO
O CONTROLE DE ACESSO**

Trabalho de Graduação apresentado para obtenção do Certificado de Graduação do curso de Engenharia de Produção Mecânica do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté.

Orientador: Prof. Me. Ivair Alves dos Santos

Taubaté – SP

2018

FICHA CATALOGRÁFICA

SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU

R835e

Rossini, Alini Danieli.

Estudo para utilização de catracas eletrônicas em universidades viabilizando o controle de acesso / Alini Danieli Rossini. -- 2018.
44 f. : il.

Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté, Departamento de Engenharia Mecânica e Elétrica, 2018.

Orientação: Prof. Me. Ivair Alves dos Santos, Departamento de Engenharia Mecânica.

1. Catraca eletrônica. 2. Controle de acesso. 3. VSM. I. Título.
II. Graduação em Engenharia de Produção Mecânica.

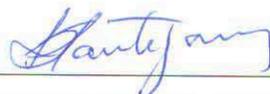
CDD – 621.389

ALINI DANIELI ROSSINI

**ESTUDO PARA UTILIZAÇÃO DE CATRACAS ELETRÔNICAS EM
UNIVERSIDADES VIABILIZANDO O CONTROLE DE ACESSO**

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO APROVADO COMO PARTE
DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE "GRADUADO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA"

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO COORDENADOR DE CURSO DE
GRADUAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA



Prof. Me. FÁBIO HENRIQUE FONSECA SANTEJANI

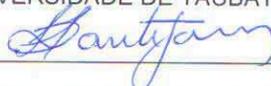
Coordenador de Trabalho de Graduação

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Msc. Ivair Alves dos Santos (orientador)

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ



Prof. Msc. Fábio Henrique Fonseca Santejani

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ



Prof. Msc. Antônio Carlos Tonini

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

25/10/2018

Dedico este trabalho aos meus pais Dercilia de Almeida Rossini
e José Mario Rossini e ao meu orientador Ivair Alves dos
Santos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, fonte da vida e da graça. Agradeço por sempre me dar forças para continuar lutando, dia após dia. Agradeço por minha vida, minha inteligência, minha família e meus amigos.

Ao meu orientador, *Prof. Msc. Ivair Alves dos Santos* por toda paciência e todo o incentivo e motivação na orientação deste trabalho.

Aos meus pais *José Mario e Dercilia*, que apesar das dificuldades enfrentadas, sempre incentivaram meus estudos.

Aos Professores Msc. Antônio Carlos Tonini, e Msc. Fábio Henrique Fonseca Santejani por aceitarem compor a banca examinadora.

RESUMO

A segurança dentro das universidades brasileiras é um fator de polêmica entre os universitários e funcionários, que a cada dia, estão mais preocupados com ambientes seguros e saudáveis, para que possam ter uma vivência acadêmica mais confortável. Portarias, câmeras de monitoramento e departamentos de segurança não estão sendo satisfatórios para os indivíduos. Entretanto, pretende-se sugerir que, a Universidade localizada no Vale do Paraíba adote o uso de Controle de Acesso Informatizado (catracas eletrônicas), na entrada do campus. E como um auxílio na implementação da catraca eletrônica, será aplicado a ferramenta VSM – (*Value Stream Mapping*) que ajudará no mapeamento da Instituição e irá contabilizar a quantidade de pessoas da comunidade acadêmica. O presente trabalho tem como objetivo, a implantação de catracas eletrônicas, permitindo ou restringindo o controle de acesso físico (alunos e funcionários), com ou sem limitação de horários. A pessoa cadastrada no sistema terá acesso ao local através do código de barras da carteirinha do estudante ou do crachá do funcionário e para demais visitantes, uma carteirinha aleatória cadastrada e autorizada por algum responsável. Enfim, o Sistema de Controle de Acesso utilizando a catraca eletrônica, tem por finalidade visar à segurança de todos nas dependências da escola e também do patrimônio tendo o controle estatístico da movimentação das pessoas e atraindo a atenção de novos alunos com um ambiente mais seguro.

Palavras-chave: Catraca eletrônica, controle de acesso, VSM.

ABSTRACT

The security within the Brazilian universities is a factor of controversy between the students and employees, who each day are more concerned with safe and healthy environments, so that they can have a more comfortable academic experience. Carriers, monitoring cameras and security departments are not being satisfactory to individuals. However, it is intended to suggest that the university located in the Paraíba Valley adopts the use of computerized access control (electronic turnstiles) at the entrance of the campus. And as an aid in the implementation of the electronic ratchet, will be applied the tool VSM – (*Value Stream mapping*) that will help in mapping the institution and will account for the amount of people in the academic community. The present work aims at the implantation of electronic ratchets, allowing or restricting the control of physical access (pupils and employees), with or without limitation of schedules. The person registered in the system will have access to the site through the bar code of the student card or the employee's badge and to other visitors, a random card registered and authorized by some person responsible. Finally, the access control system using the electronic ratchet, aims to aim at the safety of all in the dependencies of the school and also of the patrimony having statistical control of the movement of the people and attracting the attention of new students with a Safer environment.

KEYWORDS: Electronic ratchet, access control, Value Stream Mapping.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Benefícios da filosofia <i>Lean</i> para redução de desperdícios	18
Figura 2 - Etapas iniciais do VSM	20
Figura 3 - Modelo de carteirinha do aluno	29
Figura 4 - Modelo de cartão do funcionário	30
Figura 5 - Catraca Fit	31
Figura 6 - Diagrama do mapeamento da universidade	37
Figura 7 - Resultado da entrevista por meio do gráfico de pareto.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Questionário para entrevista	27
Tabela 2 - Opções de catraca	32
Tabela 3 - Tipos de leitores	32
Tabela 4 - Tipos de braços mecânicos.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

C.A	Centro Acadêmico de Engenharia
EE	Engenharia Elétrica
EM	Engenharia Mecânica
Eng	Engenharia
Exp	Experimental
IBE	Instituto Básico de Exatas
Lab	Laboratório
Prof ^o	Professores

LISTA DE SIMBOLOS



Caixa



Seta da linha

*

Asterisco



Linha

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	14
1.2 JUSTIFICATIVA	14
1.3 OBJETIVOS	15
1.3.1 Objetivo geral	15
1.3.2 Objetivos específicos	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
2.1 CATRACAS ELETRÔNICAS.....	16
2.2 SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO.....	16
2.3 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR.....	17
2.3.1 Empregando a ferramenta do mapeamento do fluxo de valor	19
2.4 ALGUNS TIPOS DE SOFTWARE EM CATRACAS ELETRÔNICAS.....	20
2.4.1 Biometria	20
2.4.2 Cartão de proximidade	21
2.4.3 Código de barras	21
3 METODOLOGIA.....	23
3.1 CLASSIFICAÇÃO DOS MÉTODOS DE PESQUISA.....	23
3.1.1 De acordo com a abordagem	23
3.1.2 De acordo com o objetivo	23
3.1.3 De acordo com os procedimentos técnicos	24
3.1.4. Pesquisa qualitativa	24
4 DESENVOLVIMENTO	26
4.1 REVISÃO DE LITERATURA	26
4.2 ANÁLISE DA PESQUISA QUALITATIVA.....	26

4.3 QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTA	27
4.4 CARTÃO UTILIZADO	29
4.5 MODELO DE CARTÃO DO DISCENTE.....	29
4.6 MODELO DE CARTÃO DO DOCENTE	30
4.7 TIPO DE CATRACA.....	30
4.7.1 Catraca Fit	31
4.7.2 Características da catraca mecânica	31
4.8 MAPEAMENTO DA UNIVERSIDADE	32
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
6 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

Existem vários meios de segurança em Universidades que são usados no dia a dia, os mais comuns são as câmeras de monitoramento, portarias e serviços de segurança e vigilância. E existem também os Sistemas de Controle de Acesso com o uso das catracas eletrônicas, porém esse meio não é muito utilizado ainda.

As câmeras de monitoramento são um tipo de sistema eletrônico bastante eficaz e utilizado, pois, possibilitam o monitoramento em tempo real e permite a gravação de imagens. Geralmente as câmeras ficam instaladas por toda a instituição, conseguem captar tudo e todos com uma visão ampla e nítida, assim passando confiança para quem frequenta o local.

As portarias também são importantes para a Universidade, o controle é apenas visual e é feito pelo próprio porteiro, pois, ele apenas visualiza quem entra e quem sai da instituição, mas não tem certo controle registrado sobre as pessoas que frequentam o local.

Os serviços de segurança que também ajudam a compor o trabalho de manter o ambiente estudantil mais seguro, geralmente são serviços terceirizados contratados pela Instituição para ajudar no auxílio de proteger o patrimônio humano e material.

Os Sistemas de controle de acesso é um tipo de sistema de muita segurança e têm a função de fazer o gerenciamento das pessoas que entram e saem da Universidade em qualquer período, por meio das carteirinhas de acesso de cada pessoa cadastrada e com a instalação de catracas na entrada da Universidade e de um software de Gestão que faz o Controle de Acesso.

A ferramenta VSM (*Value Stream Mapping*) que será implementada ficará responsável por fazer a contabilidade da movimentação de pessoas, o controle de acesso do fluxo de alunos e da quantidade de salas existentes na Instituição de Ensino, ou seja, fazer o mapeamento do local.

Todos esses tipos de sistemas são manuseados de formas diferentes entre si, uns são mais seguros que o outro, mas todos tem a mesma finalidade que é proteger a segurança física e patrimonial.

1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Como o fluxo de pessoas nas Universidades são grandes, ter um controle desses respectivos acessos é importante para a segurança. A maior parte das Universidades brasileiras não possuem catracas eletrônicas com controle de acesso, o que diminui a segurança do Campus dando liberdade de acesso para qualquer pessoa.

Tendo em vista ser um problema a falta de controle de acesso das pessoas nas Faculdades, a entrada e a saída dos usuários não eram controladas antes. Este problema foi resolvido quando a Universidade adquiriu as catracas eletrônicas, cadastrou o RA de cada aluno matriculado no sistema, e aplicou a ferramenta VSM onde foi possível mapear a Instituição e gerar relatórios no final de cada período.

Antes não existia o controle de entrada e saída das pessoas na Universidade, não podendo saber quem realmente estava matriculado ou não na instituição. Atualmente a Faculdade decidiu implantar a roleta no patrimônio escolar.

1.2 JUSTIFICATIVA

Este trabalho se justifica por garantir a segurança das pessoas e do próprio patrimônio a fim de melhorar o ambiente e certificar que somente pessoas cadastradas possam ter o acesso a Instituição por meio da carteirinha do estudante, do cartão do funcionário, do professor e do prestador de serviços, que contém um número de identificação que é identificado através do código de barras pelo sistema.

Esses dados coletados são mantidos de maneira segura e responsável. Os relatórios gerados são de responsabilidade da Instituição de Ensino que os armazena, e da empresa contratada que faz esse controle e também armazena os relatórios, assim evitando que nenhum dado seja perdido.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Fazer com que as Universidades brasileiras adotem o uso do sistema computacional do controle de acesso com catracas eletrônicas para que se tenha um ambiente seguro e para que a Instituição tenha o controle do fluxo de pessoas que transitam pelo local diariamente. Essa nova tecnologia na Comunidade Acadêmica também considerou a opinião de todos de dentro do ambiente, antes de ser adotada.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar as necessidades de segurança dos alunos e funcionários.
- Identificar se os indivíduos que acessam o local fazem parte do mesmo.
- Identificar se todos tem o cartão de identificação.
- Certificar que os visitantes tenham permissão para entrada.
- Certificar que as mesmas quantidades de pessoas que entraram, também saíram.
- Certificar que não haja violação a catraca ou cartão.
- Conferir se a pessoa que está fazendo o uso do cartão é o próprio dono.
- Processar os dados dos alunos para gerar os relatórios.
- Pesquisar com alunos e funcionários se está sendo satisfatório o uso da catraca eletrônica.
- Verificar se a aplicação da ferramenta VSM está sendo útil.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CATRACAS ELETRÔNICAS

As catracas são conhecidas também como roleta ou torniquete e ambos têm a função de permitir a entrada e saída de pessoas, uma a cada vez, a um certo local ajudando a controlar a circulação de um ambiente. Com o passar do tempo as roletas estão cada vez mais deixando de ser usadas devido ao desenvolvimento rápido da tecnologia, e os equipamentos que estão substituindo-as são as catracas eletrônicas com controle de acesso, elas são bastante utilizadas em edifícios, eventos e empresas e transporte público (WIKIPEDIA, 2015).

Atualmente existem vários tipos de catracas eletrônicas no mercado, como, biométrica, leitor por código de barras, por proximidade de cartão e todos esses tipos tem a mesma função de controlar o acesso de indivíduos (WIKIPEDIA, 2015).

2.2 SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO

Os Sistemas de Controle de Acesso têm como principal função gerenciar o fluxo de pessoas em áreas internas sejam elas em Universidades, eventos, hospitais, condomínios, empresas ou qualquer lugar em que o acesso é restrito. É um meio fundamental para garantir a segurança das pessoas (PETER GRABER, 2015).

Esse Sistema permite a geração de relatórios mensais com os dados de frequência de cada cadastro, essas informações são enviadas via internet para a central de monitoramento da empresa que a catraca foi comprada, que armazena todos os dados com segurança e eficiência. Então, o cliente, por sua vez, pode administrar todo o sistema remotamente, gerando relatórios e cadastrando novos cartões e usuários. E com isso é possível saber com detalhes a quantidade de pessoas que tem acesso ao local (PETER GRABER, 2015).

2.3 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

O Mapeamento do Fluxo de Valor é um meio de melhorar a eficiência de uma Instituição/Organização. Então para fazer um bom uso dessa ferramenta é necessário focar a atenção apenas onde tem importância fazer alguma mudança significativa. Para implantar o VSM é necessário fazer um desenho do estado atual e identificar quais os problemas que estão afetando, o porquê estão ocorrendo, como implementar mudanças e se isso irá reduzir de fato algum custo. Após ter todas as informações em mãos, é preciso desenhar o estado futuro do mapeamento e criar um plano de ação, que é um documento feito para fazer o acompanhamento de atividades e por meio dele é possível desenvolver a planificação de ações necessárias para se obter bons resultados. O mapeamento do estado futuro serve para apresentar o que se espera implementar no projeto, como melhorias no processo.

O VSM é uma das ferramentas da metodologia *Lean*, do Sistema Toyota, muito utilizada para se obter uma visão de práticas e resultados de todo processo produtivo que vai desde o fornecedor da matéria-prima até a entrega do produto ao cliente. Segundo WERKEMA (2006) o *Lean Manufacturing* foi criado e implantado na década de 1950 por Taiichi Ohno com a finalidade de agregar valor para o cliente cujo objetivo era produzir em maior quantidade com menos recursos, reduzindo custos, aumentando a qualidade e a velocidade de entrega de produtos. WERKEMA (2006) destaca que a filosofia *Lean* é baseada com foco na redução dos sete desperdícios:

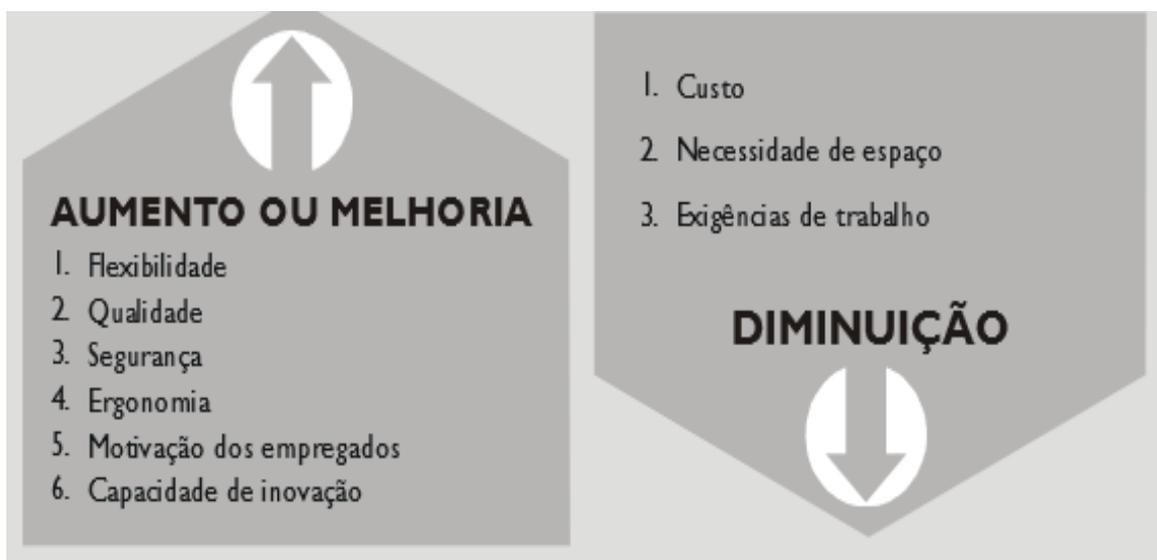
- a) Defeitos: é planejado cada vez mais chegar no objetivo zero desperdícios, ou zero defeitos.
- b) Excesso de Produção: aqui o objetivo é não produzir além do necessário para não obter uma superprodução.
- c) Estoques: não agregar estoque além do necessário, pois isso gera custo para empresa.
- d) Processamento: não produzir em larga escala só para ter estoque em excesso. Estoque gera custo, e o objetivo não é esse.
- e) Movimento: a movimentação desnecessária de pessoas na empresa acaba gerando uma perda de tempo, por isso deve ser evitada.

f) Transporte: o transporte desnecessário de mercadorias acaba gerando custo, e deve ser evitado.

g) Espera: a empresa tem que planejar absolutamente tudo, inclusive material e ferramentas de trabalho para os funcionários, para eles não ficarem parados na linha de produção em espera por falta disso.

A Figura 1 mostra os benefícios em relação aos sete desperdícios.

Figura 1 - Benefícios da filosofia *Lean* para redução de desperdícios



Fonte: Werkema (2006)

De acordo com WERKEMA (2006), ao longo dos últimos anos, o *Lean* vem sendo muito utilizado em todos os setores pelas empresas como um meio de potencializar resultados e diminuir desperdícios, e para adotar essa metodologia a empresa tem que passar por várias mudanças culturais, por isso é considerado que não é algo fácil e não significa que utilizar dessa filosofia que o resultado será obtido, se não houver uma boa administração do mesmo.

Rother e Shook (2003) consideram que o fluxo de valor é levado em conta sob uma perspectiva mais ampla abrangendo não só processos individuais, e não só otimizando as partes, mas sim abrangendo-a um todo. E para fazer todo um processo de um fluxo de valor é preciso enxergar todo o caminho a ser percorrido.

Rother e Shook (2003) ainda listam e explicam o porquê o mapeamento do fluxo de material é uma ferramenta muito importante:

- a) Ajuda a visualizar todos os processos, como fontes de desperdícios, processos de montagem, ou seja, permite enxergar todo o fluxo.
- b) Em processo de manufatura, proporciona uma linguagem comum.
- c) Auxilia na tomada de decisões, pois, você tem toda a visão sistêmica dos processos desenhadas.
- d) Com a junção de técnicas e conceitos do lean é possível fazer a implementação de algumas técnicas isoladamente.
- e) Com a ferramenta do VSM é possível formar uma boa base para um plano de implementação, pois tornam-se referência para uma execução enxuta.
- f) É a única ferramenta que permite visualizar a relação entre o fluxo de informação e fluxo de material.
- g) O fluxo de valor é uma ferramenta qualitativa muito útil, mais útil que ferramentas quantitativas e diagramas. Ela te mostra como chegar a resultados apenas fazendo o mapeamento.

Segundo os autores o fluxo de produção está diretamente ligado a outros dois fluxos:

- h) Fluxo de material, que está relacionado com todo processo de movimento do material, dentro da indústria;
- i) Fluxo de Informação, que é a “mente” do processo, pois, é o que diz para cada processo o que fazer ou o que fabricar.

2.3.1 Empregando a ferramenta do mapeamento do fluxo de valor

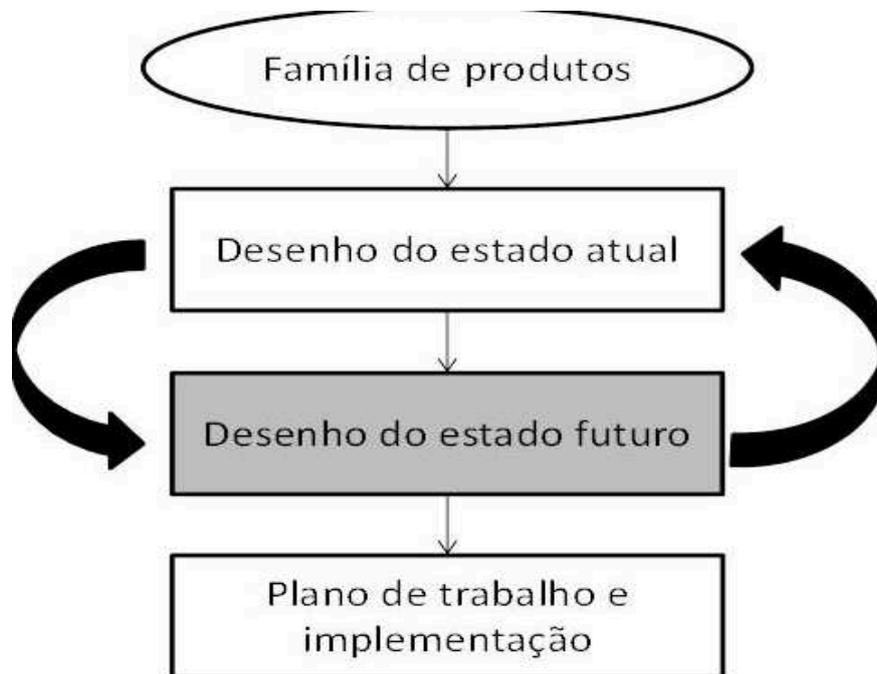
Segundo Rother e Shook (2003) o Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM - *Value Stream Mapping*), pode ser compreendido de várias maneiras como, ferramenta de comunicação, ferramenta de planejamento e ferramenta de gerenciamento, e para ter o domínio de mapear é necessário praticar até você usa-la naturalmente, ou seja, quanto mais usa-la, mais fácil será de compreender e enxergar como ela funciona.

Rother e Shook (2003) destacam o caminho desta ferramenta, e como deve ser feito o passo a passo, na Figura 2. Antes de mais nada, é preciso ir ao local onde será aplicado a ferramenta e desenhar o estado atual detalhadamente, analisando todo o processo, pois é fazendo isso que você terá uma visão mais ampla do

processo. A Figura 2 ressalta a escrita do estado futuro e o duplo sentido das setas do estado atual para o estado futuro e vice-versa, isso porque, quando o desenho do estado atual estiver em execução, já é possível enxergar as mudanças que podem ser feitas no estado futuro nas quais passavam despercebidas. Após desenhar o mapa de estado atual, é preciso montar um plano que demonstre quais mudanças serão feitas e como chegar ao estado futuro e em seguida, utilizando lápis e folhas de papel será possível montar o mapa do estado futuro.

A Figura 2 demonstra de uma maneira geral sobre como funciona a ferramenta e como aplicá-la.

Figura 2 - Etapas iniciais do VSM



Fonte: Rother e Shook (2003)

2.4 ALGUNS TIPOS DE SOFTWARE EM CATRACAS ELETRÔNICAS

2.4.1 Biometria

É o uso das características biológicas de diversas partes do corpo humano em mecanismos de identificação, como por exemplo, a palma da mão, e as digitais dos dedos.

Geometria da mão: É uma geometria que consiste em identificar o tamanho, a estrutura e a posição da palma da mão. A leitura é feita através do encaixe da palma da mão na posição correta sobre o leitor. É um método menos confiável, devido ao uso de anéis e possui um custo médio.

Impressão digital: É feito através de um leitor óptico que compara a imagem captada da impressão digital, com um banco de dados de imagens onde as digitais já estão gravadas. Esse é um método considerado rápido, de baixo custo e de alta confiabilidade.

2.4.2 Cartão de proximidade

Os cartões de proximidade que vieram para substituir os cartões de código de barras são cartões cujo sistema funciona através de um aparelho leitor que faz a leitura e armazena os dados sem ter o contato físico de cartão e leitora e sua vida útil é maior. Existem dois tipos de cartões, os Cartões de Proximidade Passivos e Ativos.

Os princípios de funcionamento dos cartões passivos se dão através da antena de radiofrequência, que são o leitor de proximidade e o próprio cartão e possuem um pequeno alcance de leitura. Esse sistema funciona através do armazenamento de energia que funciona da seguinte maneira: quando o cartão é aproximado da leitora, a antena do cartão começa a receber os sinais das ondas de radiofrequência do leitor através de seu circuito interno que a partir de uma determinada carga começa a transmitir o número que está gravado em seu chip.

Os cartões ativos não são alimentados através da radiofrequência e sim por bateria de lítio. E por isso têm um alcance maior.

2.4.3 Código de barras

A leitura por código de barras funciona quando o leitor, um equipamento ótico, faz a leitura das barras impressas sobre uma superfície plana e um feixe de *laser* faz a varredura e converte as informações contidas nas barras pretas, que absorvem a luz, e nas barras brancas, que refletem a luz, para uma codificação binária

descodificando a informação contida no código de barras para que assim possam ser lidas.

3 METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DOS MÉTODOS DE PESQUISA

Conforme CRESWELL (1994), para elaborar um trabalho científico, primeiramente é necessário definir o ponto mais importante da pesquisa, após isso é preciso fazer diversos estudos para se aprofundar no assunto e obter o máximo de conhecimento possível. E conforme o trabalho for se desenvolvendo é possível obter também um auxílio de amigos ou pesquisadores.

3.1.1 De acordo com a abordagem

De acordo com PEREIRA (2007), após definido o ponto principal da pesquisa, é necessário escolher o tipo da pesquisa que encaminhará os próximos passos do trabalho, ou seja, usar o método da pesquisa qualitativa ou quantitativa (PEREIRA, 2007; DA SILVA, 2005).

DA SILVA (2005), define a pesquisa quantitativa como, tudo e qualquer coisa com relação numérica, ou seja, uma pesquisa que engloba números e técnicas estatísticas.

A pesquisa qualitativa, Ele julga como uma relação que existe entre o mundo real e o indivíduo, isto é, um estudo apenas exploratório, não necessitando de recursos numéricos.

BRYMAN (1989), diz que as pesquisas quantitativas usam metodologias tradicionais, e afirma que esse tipo de análise é feita em menos tempo, tem baixo índice de risco, e a linguagem é mais clara se comparando à pesquisa qualitativa.

3.1.2 De acordo com o objetivo

GIL (1991), afirma que as pesquisas científicas podem ser qualificadas em Pesquisa Exploratória, Pesquisa Explicativa e Pesquisa Descritiva.

A Pesquisa Exploratória é um tipo de pesquisa cujo foco é apresentar levantamento bibliográfico e questionário com pessoas que entendam do assunto tratado. A origem deste tipo de pesquisa se dá sobre algum problema ou assunto pouco pesquisado ou não pesquisado (GIL, 1991; MALHOTRA, 2004).

A Pesquisa Descritiva estabelece relações entre variáveis, ou seja, realiza o estudo das definições de um determinado grupo. Utiliza de técnicas investigativas como, coleta de dados, questionários e análises sistemáticas (GIL, 1991).

A Pesquisa Explicativa explica o porquê das coisas. Ela analisa os fatos, interpreta e identifica as causas. Ela pode ser feita de duas maneiras: experimental ou observacional.

3.1.3 De acordo com os procedimentos técnicos

De acordo com GIL (1991), as pesquisas podem ser classificadas em diversos tipos como: pesquisa Bibliográfica que é feita por meio de referenciais teóricos já publicados, como, livros impressos e online, revistas ou artigos. Pesquisa Documental feita a partir de materiais, não sendo necessário métodos de análise crítica. Pesquisa Experimental, onde é realizado experimentos com o material de estudo e demonstrado o resultado, podendo apresentar inúmeras respostas e problemas diferentes. Pesquisa de Levantamento, é constituído por meio de questionamento direto das pessoas que deseja saber opiniões. Estudo de caso, no qual é realizado intensamente um estudo detalhado sobre um ou alguns componentes. Pesquisa Expost-facto, aqui os experimentos são feitos depois dos fatos. E por fim Pesquisa Ação, é uma metodologia que resulta em uma ação ou resolução de um problema, onde aqueles que fazem parte da pesquisa estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

3.1.4. Pesquisa qualitativa

Esse trabalho foi identificado como uma pesquisa qualitativa. A pesquisa qualitativa é uma pesquisa de investigação científica e caráter subjetivo do objeto explorado devido ser um assunto exploratório e não conseguirem ser traduzidos

numericamente.

Então é correto dizer que este tipo de pesquisa por ser de formação exploratória, pode ser realizada em forma de relatórios, gráficos, e questionários, levando em consideração as opiniões e comentários das pessoas interessadas. Todas essas formas de realizar a pesquisa tem o mesmo objetivo e finalidade de apresentar os resultados do estudo em questão.

4 DESENVOLVIMENTO

Esta pesquisa foi dividida em várias etapas sendo que primeiramente foram definidos o tema e as ferramentas a serem implementadas, após isto, realizou-se um estudo bibliográfico para proporcionar e aperfeiçoar o conhecimento sobre o tema abordado. As etapas seguintes foram baseadas em estudos em artigos científicos e acadêmicos sobre o tema. Também foram identificados elementos que podem se tornar obstáculos durante a pesquisa. Em seguida foi realizado um estudo sobre o tipo de catraca a ser utilizado no trabalho para poder então escolher um modelo mais econômico e eficaz da mesma para implementar e por fim foi determinado a ferramenta que fará o mapeamento da Universidade para controle.

4.1 REVISÃO DE LITERATURA

Durante a revisão de literatura foi identificado alguns obstáculos em relação à pesquisa proposta devido à falta de explorar pesquisas sobre o assunto comentado. Porém, após ter iniciado o estudo e obtido mais conhecimento, foi possível desenvolver o artigo de forma clara, simples e objetiva.

4.2 ANÁLISE DA PESQUISA QUALITATIVA

Primeiro foi realizado um estudo abrangendo todo o tema em questão para explorar e aperfeiçoar o conhecimento sobre catracas eletrônicas com controle de acesso informatizado em Universidades com o auxílio do Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM – *Value Stream Mapping*). Tendo em vista a necessidade de segurança física e patrimonial, este trabalho tem a proposta de sugerir a implementação dessa ferramenta nestas localidades.

Em seguida foi definido o tipo de catraca eletrônica a ser utilizada no trabalho baseado em pesquisas exploratórias de artigos científicos já publicados e então foi aprofundado um estudo sobre a mesma para desenvolver esta pesquisa.

Posteriormente foi decidido colocar em prática o VSM, uma ferramenta que permite realizar o mapeamento da Universidade, para ajudar na contabilização do

fluxo de pessoas como auxílio para a implementação das catracas.

Após isso, concluiu se que a necessidade do uso dessa tecnologia é importante para a segurança em geral das Universidades e também é um meio de atrair bons olhares, o que é muito bom para a reputação das Instituições Acadêmicas.

4.3 QUESTIONÁRIO DE ENTREVISTA

O questionário para entrevista aborda perguntas de caráter interrogativo relacionadas a idade, grau de escolaridade, cidade onde a pessoa reside, e aprofunda no essencial, questionando sobre a segurança, sobre catracas eletrônicas e sobre possíveis problemas relacionados a furtos dentro de Universidades. Esta série de perguntas serão aplicadas nas ruas de uma cidade do Vale do Paraíba, mais especificamente para o público de estudantes cursando ensino médio e ensino superior. A Tabela 1 demonstra o modelo de questionário que foi empregado para realizar a pesquisa. Esse questionário contém 10 questões sendo elas de múltipla escolha. Essa série de questões foi aplicada para aproximadamente 100 pessoas, dentre elas, foram entrevistados indivíduos que estão matriculados em Universidades, e indivíduos que não estão cursando o nível superior ainda, mas que pretendem seguir algum curso. Este questionário teve o intuito de apurar as opiniões de estudantes em geral, sobre o estudo de implementar catracas eletrônicas em Universidades para garantir a segurança dos mesmos e do patrimônio estudantil, ser mais utilizado pelas Instituições de ensino superior.

Tabela 1 - Questionário para entrevista

(continua)

Nº do questionário	
1 – Sexo	Feminino () Masculino ()

Tabela 1 – Questionário para entrevista

(continuação)

Nº do questionário	
2 – Qual sua idade?	15 á 17 () 18 á 22 () 23 á 27 () 28 á 32 () Acima de 33 anos
3 – Qual Cidade você mora?	
4 – Qual seu grau de Escolaridade?	Ensino Médio () Nível Superior Cursando () Nível Superior Completo () Nível Superior Incompleto () Pós Graduação ()
5 - A segurança dentro de uma Faculdade é importante para você?	Sim () Não () Não sei ()
6 - Na sua Instituição de Ensino tem catracas eletrônicas?	Sim () Não ()
7 - Qual sua opinião sobre a ideia de as Universidades terem essa tecnologia?	Importante () Não Importante ()
8 - Qual o grau de importância de 0 a 5 das catracas nas Universidades? (Sendo 5 de maior importância, 3 de média importância e 0 de nenhuma importância)	5 () 3 () 0 ()
9 – Você já foi roubado ou furtado dentro da sua Faculdade?	Sim () Quantas vezes: _____ Não ()
10 – Já houve casos de furto constatados onde você estuda?	Sim () Quantas vezes: _____ Não () Não sei ()

Fonte: Elaborado pelo autor

4.4 CARTÃO UTILIZADO

O modelo de cartão proposto para ser utilizado neste trabalho foi o cartão por código de barras. É um cartão simples que é impresso com uma codificação de barras que é compatível com sua leitora, onde o código que está contido nas barras corresponde a qualquer informação do indivíduo como o número da matrícula (RA), número do registro e etc. Este cartão funciona de maneira que, após ser identificado pela leitora, permite ou não a liberação de entrada para o local.

4.5 MODELO DE CARTÃO DO DISCENTE

A Figura 3 é um exemplo de modelo de cartão a ser utilizado pelo graduando. É uma carteirinha de uso pessoal fornecida pelo Campus, que o usuário deve cuidar, pois, ela serve para seu próprio acesso as dependências da Faculdade, onde contém o nome da Universidade, seu número de matricula, seu nome completo, seu curso, sua foto e a data de validade. Esta carteirinha deverá ser solicitada pelo aluno na biblioteca do Campus quando der início ao curso.

E em caso de perda, roubo, furto ou desgaste do mesmo, deverá ser requerido uma 2ª via do documento. A 2ª via do documento não terá nenhum custo, porém, a partir da 3ª solicitação do título, a Universidade poderá custear um valor estipulado por ela. E após a conclusão de curso o aluno deverá devolver seu cartão para a Universidade.

Figura 3 - Modelo de carteirinha do aluno

Nome da Universidade	Foto
RA Nome do Aluno Curso Validade	
	

Fonte: Elaborado pelo autor

4.6 MODELO DE CARTÃO DO DOCENTE

A Figura 4 a seguir, exhibe o modelo de cartão a ser utilizado pelo professor e funcionário. É um cartão de uso pessoal fornecido pelo Campus, que o usuário deve cuidar, pois, serve para seu próprio acesso as dependências da Faculdade, onde contém o nome da Universidade, o número de registro, seu nome completo, seu cargo e sua foto. Este cartão deverá ser solicitado pelos colaboradores na secretaria do Campus quando derem início ao vínculo empregatício. As normas feitas para os alunos também servem para os professores e funcionários, então, em caso de perda, roubo, furto ou desgaste do mesmo, deverá ser requerido uma 2ª via do documento. A 2ª via do documento não terá nenhum custo, mas a partir da 3ª solicitação do título, a Universidade poderá custear um valor estipulado por ela. E após a rescisão contratual ou qualquer tipo de desligamento com a Seção de ensino, os cartões deverão ser devolvidos para a Faculdade.

Figura 4 - Modelo de cartão do funcionário

Nome da Universidade	Foto
Nº de registro Nome Cargo	
	

Fonte: Elaborado pelo autor

4.7 TIPO DE CATRACA

O modelo de catraca sugerida para implementação, neste trabalho, foi a catraca com leitor de código de barras encontrada no site da IPONTO como Catraca Fit. A catraca sugerida neste trabalho do site acima é apenas um modelo de referência, sendo de determinação da Universidade querer alterar o modelo proposto e optar por outro modelo de interesse próprio.

4.7.1 Catraca Fit

Segundo o site IPONTO (2017), a catraca Fit representada na Figura 5 é um equipamento de controle de acesso informatizado com design atual e seguro que faz a coleta de dados e que permite instalação em qualquer ambiente.

A catraca Fit tem um bloqueio mecânico informatizado que controla o fluxo de acesso de pessoas em lugares restritos como, portaria de indústrias, edifícios, escolas, academias e o fluxo de acesso a grandes eventos. As catracas fazem a identificação dos usuários por meio de cartões ou acesso biométrico. As permissões para acesso ao local são feitas após os dados coletados do modelo em uso, que verifica os dados do usuário liberando ou não a passagem, essa operação então é registrada na memória da catraca ou do software para poder então gerar relatórios de acesso (IPONTO, 2017).

Figura 5 - Catraca Fit



Fonte: TOPDATA (2017)

4.7.2 Características da catraca mecânica

A Tabela 2 abaixo mostra algumas opções de catraca mecânica, descrevendo como são aparentemente.

A Tabela 3 exibe alguns tipos de leitores oferecidos no site da IPONTO. E a Tabela 4 demonstra alguns dos tipos existentes de braços mecânicos de catracas eletrônicas de acordo com o site da IPONTO.

Tabela 2 - Opções de catraca

Catraca Top mecânica unidirecional: um lado liberado e o outro bloqueado.
Catraca Top mecânica bidirecional: libera entradas e saídas.
Catraca Top mecânica com contador unidirecional: um lado liberado e o outro bloqueado com contador mecânico de giros.
Catraca Top mecânica com contador bidirecional: libera entradas e saídas com dois contadores de giros.

Fonte: IPONTO (2017)

Tabela 3 - Tipos de leitores

Leitor para cartão de proximidade
Biometria com leitor de barras
Leitor para cartão com Código de barras
Leitor para cartões smartcard padrão Mifare

Fonte: IPONTO (2017)

Tabela 4 - Tipos de braços mecânicos

Mecanismo de braço fixo (modelo padrão): trata-se de um Sistema de mecanismo com 3 braços em tubo de aço inox polido.
Mecanismo de braço articulado antipânico: para as catracas com mecanismo de braço articulado, o braço cai para a posição vertical liberado a passage dos usuários quando a alimentação da catraca é interrompida.

Fonte: IPONTO (2017)

4.8 MAPEAMENTO DA UNIVERSIDADE

O estudo desenvolve-se em uma Universidade de Engenharia do Vale do Paraíba, onde foi constatado que não há o controle de quem adentra o local e isso acaba ocasionando em descontrole de acesso e em algumas das vezes em furto e violência. A ferramenta VSM proposta neste trabalho, tem a finalidade de ajudar a

realizar o mapeamento da Instituição e do fluxo de alunos e funcionários da Universidade em questão, para permitir ou não o acesso. E para isso ser realizado, será feito um desenho do estado atual da Faculdade, que ainda não contém as catracas eletrônicas na entrada do Campus. A ferramenta VSM neste estudo, não irá alterar o layout da Universidade e sim, apenas mapear o Campus de maneira a contabilizar a quantidade de alunos e funcionários pertencentes ao local.

Para realizar o mapeamento desta Universidade, primeiro foi solicitada e concedida a permissão do diretor (a) responsável em razão da Instituição em estudo. Após isto iniciou-se o desenvolvimento do trabalho para mapear o local começando por desenhar o estado atual da Faculdade, contabilizando quantas salas existem, a posição onde estão localizadas, e a quantidade de alunos matriculados nos cursos.

Para desenhar o estado atual de toda a Faculdade, foi um processo demorado devido a quantidade de salas existentes do Departamento, porém simples, pois, não foi preciso utilizar nenhum utensílio complexo ou de difícil manuseio.

Primeiro foi desenhado o prédio mais novo da Universidade, contendo alguns dos laboratórios que estão situados no primeiro piso, e dentre eles estão:

- a) Laboratório de Informática Industrial e Automação;
- b) Laboratório de Atuadores Industriais;
- c) Laboratório de Simulação;
- d) Laboratório da Aeronáutica;
- e) Laboratório do Projeto Baja;
- f) Laboratório de Pneumática e Hidráulica;
- g) Laboratório de Exposição (Hangar);
- h) Sala do C.A (Centro Acadêmico de Engenharia da Universidade);

Ainda no primeiro piso foi mapeado também dois banheiros, sendo:

- i) Um banheiro masculino;
- j) Um banheiro feminino;

Contendo três secretarias, também situadas no primeiro piso, sendo:

k) Uma pertencente ao Instituto Básico de Exatas, responsável por todas os cursos de Engenharia existentes na Universidade, mas apenas pelos dois primeiros anos de graduação;

l) Outra pertencente ao Departamento de Engenharia Mecânica responsável pelos cursos de Engenharia de Produção Mecânica, Engenharia Mecânica, Engenharia Aeronáutica e Engenharia Mecatrônica do 5º ao 10º semestre;

m) E por fim a secretaria responsável por os cursos de Engenharia Elétrica e Eletrônica.

No primeiro piso, existem 3 salas de aula e 1 sala de Professores.

No segundo piso, existem dois banheiros sendo um feminino e um masculino, equipados igualmente aos do primeiro piso. A área do segundo piso é predominada apenas por salas de aula contendo 17 salas. E sendo distribuídas essas 17 salas para aulas dos cursos de Engenharia de Produção Mecânica, Engenharia Mecânica, Engenharia Aeronáutica e Engenharia Mecatrônica.

Em resumo do mapeamento do maior prédio dentro do campus, o local comporta 36 áreas ao total contendo 20 salas de aula, 4 banheiros, 7 laboratórios, 3 secretarias, 1 sala de professores e a sala do C.A.

Ao lado de fora, o departamento é rodeado por salas de aula e laboratórios destinados ao cursos do Instituto Básico e os cursos de elétrica e eletrônica, biblioteca, xérox, e secretaria de Pós-Graduação. Sendo distribuídos em:

- a) Laboratório de Motores (fechado);
- b) Laboratório da Eng. De Alimentos (fechado);
- c) Laboratório de Eletrônica Analógico Digital ;
- d) Laboratório de Subestação Acionamentos;
- e) Laboratório de Máquinas Elétrica Eletrotécnica da Eng. Elétrica;
- f) Laboratório de Energia Renovável;
- g) Laboratório de Circuitos Elétricos;
- h) Laboratório de Informática/CAD (Contendo 3 salas dentro do laboratório);
- i) 11 Laboratórios de Física Experimental;

- j) 3 Laboratórios de Química Experimental;
- k) Laboratório de Metrologia;
- l) Laboratório de Vibrações Mecânicas;
- m) Laboratório de Ensaios Mecânicos;
- n) Laboratório de Soldagem (contendo 1 almoxerifado, 1 sala de coordenação e 2 banheiros);
- o) Laboratório de Mecânica com ênfase em Mecatrônica;
- p) Laboratório de Usinagem;
- q) 2 Salas de Coordenação e Almoxerifado dos Laboratórios de Física Experimental;
- r) Sala de Coordenação e Almoxerifado dos Laboratórios de Química Experimental;
- s) Sala do Gremio de Radioamadores e Espaço Ciência;
- t) Estoque de produtos de limpeza;
- u) Cantina;
- v) 2 Xérox;
- w) Sala da Empresa Júnior;
- y) Oficina de Elétrica e Almoxerifado;
- x) 10 Banheiros Feminino (Os banheiros femininos e masculinos estão distribuídos por todo o Campus para maior comodidade dos alunos);
- z) 9 Banheiros Masculino;
- za) 35 Salas distribuídas por todo o Campus, sendo divididas em salas de Engenharia Elétrica e Eletrônica, salas dos cursos de Engenharia do curso Básico (que abrange os cursos dos dois primeiros anos de graduação sendo eles de: Engenharia Civil e Ambiental, Produção Mecânica, Mecânica, Aeronáutica, Elétrica) e salas de Pós Graduação;
- zb) Secretaria de Pós Graduação e Mestrado;
- zc) Biblioteca;

Foi mapeado também a quantidade de alunos matriculados por curso na Universidade para saber o fluxo de movimentação dentro do Campus.

Os cursos de Engenharia Civil e Ambiental após o 4º semestre de graduação são realizados fora do Departamento de Engenharia Mecânica, sendo destinados aos seus devidos departamentos.

O curso de Engenharia Mecânica foi contabilizado com 348 alunos do 5º ao 10º semestre, sendo o curso com maior quantidade de alunos.

O curso de Engenharia Elétrica e Eletrônica conta com 214 alunos matriculados, do 5º ao 10º semestre, sendo o segundo curso com maior número de alunos.

No curso de Engenharia de Produção Mecânica foi quantificado 176 alunos do 5º ao 10º semestre, sendo o terceiro curso com maior quantidade de alunos matriculados.

Em quarto lugar, vem o curso de Engenharia Aeronáutica com 64 alunos matriculados, do 5º ao 10º semestre.

O curso de Engenharia Mecatrônica, contém 30 alunos inscritos, do 5º ao 10º período.

No Instituto Básico de Exatas, existem 327 alunos, sendo disseminados para os cursos de, Engenharia Civil, Engenharia Mecânica, Engenharia de Produção Mecânica, Engenharia Aeronáutica, Engenharia Ambiental e Engenharia Elétrica.

Nos cursos de Pós Graduação e Mestrado, existem 159 alunos inscritos sendo 80 de Especialização e 79 de Mestrado.

Em resumo do mapeamento das áreas que estão localizadas ao redor do prédio principal, o Departamento de Engenharia Mecânica tem um fluxo de movimentação de 1318 alunos no Campus. Contando com 99 áreas ao total, sendo 93 em uso, espalhadas no Departamento, sendo distribuídas em salas de aula, laboratórios, secretarias, banheiros, xerox, cantina e entre outros que estão representados na Figura 6.

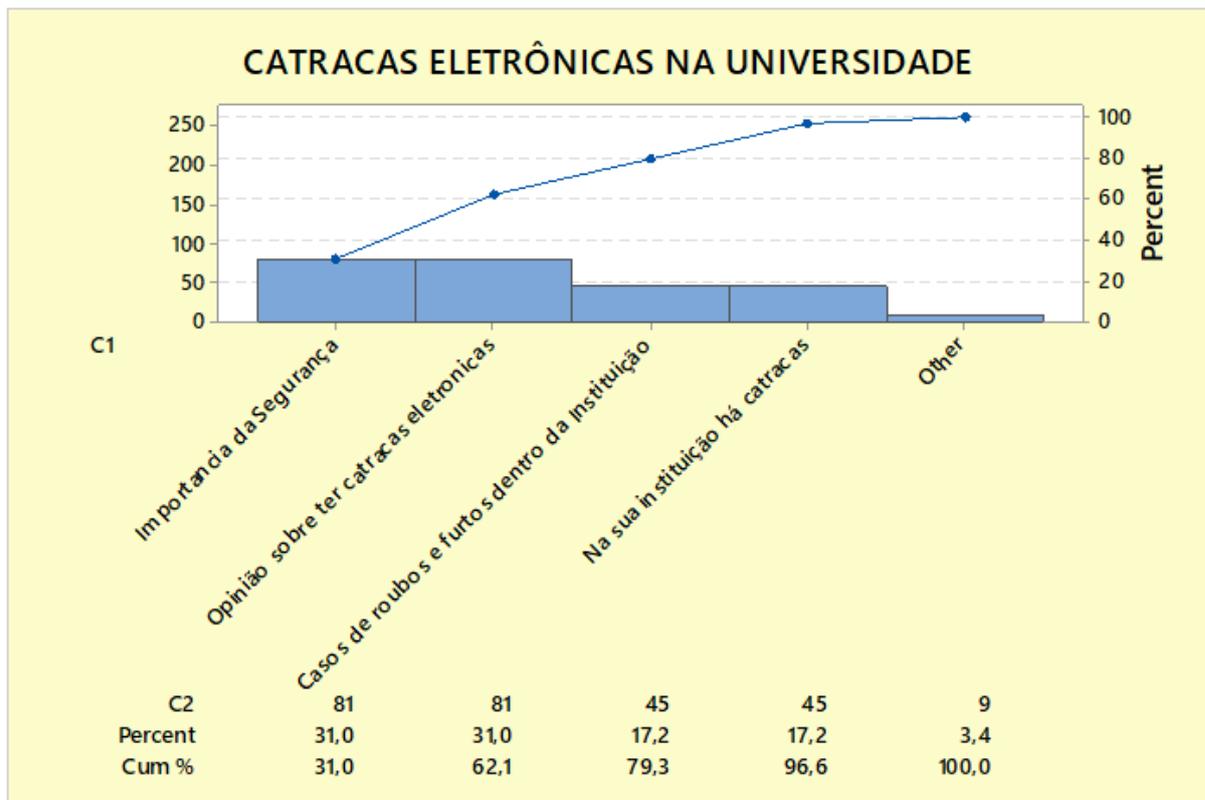
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente tópico trata da descrição dos resultados e discussão a partir da pesquisa qualitativa exploratória. Apesar de se tratar de um projeto teórico, a ideia apresentou confiabilidade nos dados apresentados.

Foi possível levantar a opinião de alguns indivíduos entrevistados através do questionário para entrevista, a respeito da ideia de implementar essa tecnologia do controle de acesso em Universidades, para melhorar a segurança física e patrimonial e foi possível identificar um nível de satisfação em relação ao método de adotar o uso da catraca, através da pesquisa realizada.

A Figura 7, apresenta o resultado da pesquisa realizada relativa a Tabela 1 demonstrado no desenvolvimento deste artigo.

Figura 7 - Resultado da entrevista por meio do gráfico de pareto.



Fonte: Elaborado pelo autor

O resultado da pesquisa foi expressado por meio do gráfico de Pareto, uma ferramenta muito utilizada para ajudar em melhorias de qualidade. Para desenvolver

o gráfico de Pareto de acordo com as entrevistas, foi utilizado apenas quatro de dez questões, que foram consideradas as mais relevantes para construção do diagrama. O resultado demonstrado acima expressa a importância da segurança e de Universidades adotarem o uso de catracas eletrônicas. De acordo com as questões, Importância da Segurança dentro da Universidade e Opinião sobre ter catraca eletrônica nas Faculdades, 31% de cada um, corresponde ao valor dos itens de maior importância. A questão sobre Casos de furto e a questão sobre a existência de catraca eletrônica na Instituição equivale a 17,2% cada um, do total do valor dos problemas e o quesito Outros, corresponde a 3,4%. Ou seja, desta situação pode se concluir que 80% das consequências são resultado de apenas 20% das causas e disso pode-se concluir que poucos elementos são responsáveis pela maioria das ocorrências.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou um estudo de caso realizado no Vale do Paraíba, a respeito de uma implementação de catracas eletrônicas com controle de acesso em Universidades visando à segurança das pessoas que frequentam o patrimônio de estudo.

Para elaborar este trabalho, foi realizado estudos sobre o assunto e pesquisas com estudantes sobre a opinião dos mesmos em relação à segurança dentro de Instituições de Ensino Superior. Foi notado e verificado que a maioria dos indivíduos entrevistados se preocupam com o quesito de um ambiente acadêmico seguro e que a implementação de catracas eletrônicas passa mais confiança para todos.

Com isso, notou-se que os benefícios da implementação desses equipamentos, teriam resultados positivos para as Universidades, como, atraindo novos alunos, mantendo os que já estavam matriculados e passando certa confiabilidade para os universitários.

Então, a tecnologia proposta neste trabalho foi o uso da catraca eletrônica com leitor de código de barras, que é um método de baixo custo, de fácil manuseio e muito utilizados nos dias atuais garantindo a segurança, evitando furtos, possíveis violências, controlando e certificando que o fluxo de pessoas que acessam o local durante o período de funcionamento, faz parte daquela Instituição.

REFERÊNCIAS

ACESSO E SOLUÇÕES. **Cartão de proximidade**. Disponível em: <<http://www.acessoesolucoes.com.br/cartao-proximidade>>. Acesso em: 21 jun. 2017.

BRYMAN, A. **Research Method and Organization Studies**. London, New Fetter Lane, 1989.

CONTROLTEC BRASIL. **Mais vantagens das etiquetas código de barras**. Disponível em: <<http://www.controltecbrasil.com.br/blog/mais-vantagens-das-etiquetas-codigo-de-barras/#prettyPhoto>>. Acesso em: 27 abr. 2018.

CRESWELL, J. W. **Research Design: qualitative & quantitative approaches**. Resumo feito por Elisabeth Adriana Dudziack. London: Sage, 1994.

DA SILVA, E. L. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 138 p. 4 ed. rev. Atual – Florianópolis: UFSC, 2005.

FERRO. **A essência da ferramenta “Mapeamento do Fluxo de Valor”**. Disponível em: <<http://www.construtoracastelobranco.com.br/aempresa/ps-37/files/fluxo.pdf>> . Acesso em: 12 abril 2018.

FIGUEIREDO. **Como funciona o código de barras e sua utilidade**. Disponível em: <<http://www.engenhariadomovimento.com.br/2014/12/como-funciona-o-codigo-de-barras-e-sua.html>>. Acesso em: 08 maio 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

IPONTO. **Catraca Fit Topdata**. Disponível em: <<http://www.ipontotecnologia.com.br/control-de-acesso/catraca-fit-topdata->>>. Acesso em: 12 jun. 2017.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Mapeamento do fluxo de valor (VSM) - Estado Atual e Futuro**. Disponível em: <[https://www.lean.org.br/conceitos/72/mapeamento-do-fluxo-de-valor-\(vsm\)---estado-atual-e-futuro.aspx](https://www.lean.org.br/conceitos/72/mapeamento-do-fluxo-de-valor-(vsm)---estado-atual-e-futuro.aspx)>. Acesso em: 09 abr. 2018.

LIONÇO. **Sistemas de Controle de Acesso e Identificação**. Disponível em: <www.micreiros.com/sistemas-de-control-de-acesso-e-identificacao/>. Acesso em: 03 maio 2017.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

MATIAS. **VSM – VALUE STREAM MAPPING – Como fazer o Mapeamento do Fluxo de Valor**. Disponível em: <<https://pt.linkedin.com/pulse/vsm-value-stream-mapping-como-fazer-o-mapeamento-do-osmair-matias>>. Acesso em: 09 abril 2018.

MOREIRA. **Mapeamento do fluxo de valor**. Disponível em: <<https://www.portal-gestao.com/artigos/6172-mapeamento-do-fluxo-de-valor-value-stream-mapping.html>>. Acesso em: 04 abr. 2018.

PEREIRA, V. R. **Necessidades do cliente do setor automobilístico: um estudo das percepções de agentes dos elos da cadeia automotiva**. – 112p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2007.

PETER GRABER. **Como funciona um sistema de controle de acesso**. Disponível em: <<http://www.graberalarmes.com.br/blog/como-funciona-um-sistema-de-controle-de-acesso/>>. Acesso em: 03 maio 2017.

ROTHER E SHOOK – **Aprendendo a Enxergar - mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. Disponível em: <<https://www.lean.org.br>>. Acesso em: 13 abr. 2018.

SILVEIRA. **O que é e como funciona a biometria**. Disponível em: <<https://www.oficinadanet.com.br/post/17100-o-que-e-e-como-funciona-a-biometria>>. Acesso em: 03 maio 2017.

TOPDATA. **Catraca Fit**. Disponível em: <<https://www.topdata.com.br/catraca/>>. Acesso em: 21 maio 2018.

WERKEMA, Cristina - **Lean Seis Sigma – Introdução as Ferramentas do Lean Manufacturing**. 1ª ed. Belo Horizonte: Werkema, 2006. ISBN 85-98582-042.

WIKIPEDIA, a enciclopédia livre. **Catraca**. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Catraca>>. Acesso em: 18 maio 2017.