

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET**

CRISTHIAN ALBARY DA SILVA

POLISISMOB - APLICATIVO DE LOGISTICA INTERNA INDUSTRIAL

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**GUARAPUAVA
2019**

CRISTHIAN ALBARY DA SILVA

POLISISMOB - APLICATIVO DE LOGISTICA INTERNA INDUSTRIAL

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 1 do Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet - TSI - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet

Orientador(a): Prof. Esp. Fabio Leandro Janiszewski

Coorientador(a): Prof. Dr. Adair Jose Rohlin

Guarapuava, junho de 2019

Resumo

SILVA, Cristhian. POLISISMOB: APLICATIVO DE LOGÍSTICA INTERNA INDUSTRIAL. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Guarapuava, 2019.

A logística interna é responsável por todo tipo de movimentação física e operacional em uma empresa. Os processos logísticos podem ser listados como entrada de matéria prima ou qualquer tipo de material adquirido pela empresa, controle de estoque, abastecimento de linha de produção e expedição de produtos comercializados. A empresa Polijuta Embalagens possui um sistema que fornece meios e ferramentas para o controle de produção, denominado Polisis. Esse sistema é responsável por realizar o cadastro de fichas de produção, formular a composição de produtos, realizar a pesagem de todo tipo de produto, etiquetagem e expedição de produtos comercializados. O sistema Polisis não possui meios de controlar os processos de movimentação de produtos, sendo esses os processos pertencentes a logística interna. Assim o objetivo desse trabalho é desenvolver um aplicativo mobile, denominado PolisisMob, integrado ao sistema Polisis, para realizar o controle dos processos logísticos nas dependências da empresa Polijuta Embalagens. O desenvolvimento desse aplicativo busca facilitar e agilizar as operações dentro do ambiente industrial e como consequência a diminuição de custos operacionais.

Abstract

SILVA, Cristhian. POLISISMOB: APPLICATION OF INTERNATIONAL INDUSTRIAL LOGISTICS. 2019. Course Completion Work - Technology Course in Internet Systems, Federal Technological University of Paraná. Guarapuava, 2019

Internal logistics is responsible for all types of physical and operational movement in a company. Logistic processes can be listed as input of raw material or any type of material purchased by the company, stock control, supply of production line and dispatch of marketed products. The company Polijuta Embalagens has a system that provides means and tools for production control, called Polisis. This system is responsible for performing the registration of production records, formulating product composition, weighing all kinds of products, labeling and shipping products. The Polisis system does not have means to control the processes of product movement, these being the processes belonging to internal logistics. Thus the objective of this work is to develop a mobile application, called PolisisMob, integrated to the Polisis system, to carry out the control of the logistic processes in the premises of the company Polijuta Embalagens. The development of this application seeks to facilitate and streamline operations within the industrial environment and as a consequence the reduction of operating costs.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de entrada de matéria prima	4
Figura 2 – Exemplo de linha de produção (Tecido)	5
Figura 3 – Exemplo de armazenagem de produção (Tecido)	5
Figura 4 – Exemplo de expedição de produto acabado (Tecido)	6
Figura 5 – Diagrama de sequência (WebSocket)	9
Figura 6 – Modelagem do banco de dados para linha de produção	12
Figura 7 – Modelagem do banco de dados para endereçamento de produtos	13

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS	2
1.2 OBJETIVO GERAL	2
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
1.4 ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO	2
2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	4
2.1 LOGÍSTICA INTERNA	4
2.2 ENTRADA DE MATERIAIS	4
2.3 ABASTECIMENTO DE PRODUÇÃO	4
2.4 ARMAZENAGEM	5
2.5 EXPEDIÇÃO	6
3 – TRABALHOS CORRELATOS	7
3.1 SCANDIT	7
3.2 MECALUX - EASY WMS	7
3.3 POLISIS - POLIJUTA SISTEMA INDUSTRIAL	8
4 – POLISIMOB - APLICATIVO MOBILE	9
4.1 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS	10
4.2 REQUISITOS FUNCIONAIS	11
4.3 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS	11
4.4 MODELAGEM DO BANCO DE DADOS	12
5 – METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO	14
5.1 WEBSOCKET	14
5.2 OAUTH 2.0	14
5.3 JAVA	15
5.4 IONIC FRAMEWORK	15
5.5 HTML	16
5.6 CSS	16
5.7 TYPESCRIPT	16
5.8 JAVASCRIPT	17
5.9 POSTGRESQL	17
5.10 CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
Referências	19

1 INTRODUÇÃO

A logística interna é definida por controlar todo tipo de movimentação física e operacional dentro de uma empresa. A movimentação física envolve o deslocamento de produtos ou matéria prima dentro das dependências da empresa, o abastecimento de linha de produção com a matéria prima necessária, alocação e estocagem de produtos e expedição de produtos comercializados. Além do envolvimento na movimentação de produtos, a logística interna também está relacionada na estocagem. Um exemplo é quando a indústria possui um local de estoque, para armazenar um determinado produto, onde o produto precisa ser direcionado para um espaço não ocupado, sendo esse um local vazio. Nesse caso a logística é responsável por informar um local que possa receber o produto, ou localizar o produto para que ele possa ser destinado para um fim, venda ou consumo para produção.

A empresa Polijuta Embalagens ([POLIJUTA-EMBALAGENS, 2019](#)), atuante no ramo de produção de sacarias, tecidos e embalagens de ráfia, possui um controle precário em sua logística interna. A empresa citada faz uso de um sistema denominado Polisis, que é responsável por controlar os processos de produção, como consumir matéria prima, pesagem e etiquetagem de produtos, contabilizar a produção e o estoque, bem como gerenciar a expedição de produtos comercializados.

O sistema Polisis não oferece ferramenta para controlar a logística interna da empresa Polijuta Embalagens. O controle dos processos logísticos é feito através de listas impressas em papel A4 por um software denominado Microsoft Excel ([EXCEL, 2019](#)), utilizado na construção de planilhas. Essas planilhas armazenam informações de localização dos produtos no estoque e totalizadores de quantidade e peso dos produtos produzidos e estocados. Quando a lista impressa em papel A4 é alimentada, o operador responsável por abastecer as informações, precisa alimentar também o sistema Polisis. Esse processo acontece para que o sistema Polisis possa acompanhar a produção em locais que não possuem computadores instalados. O controle logístico da empresa se torna um problema quando se encontra nas situações citadas acima.

Os processos logísticos industriais, quando bem trabalhados, estabelecem um controle amplo do estoque, do fluxo dos materiais e produtos. Com a consolidação desses processos a empresa pode trabalhar suas mercadorias da melhor maneira, se preocupando mais com seus clientes do que com possíveis problemas no fluxo dos materiais no interior da indústria.

Uma solução proposta para atender as necessidades de controlar os processos logísticos da empresa Polijuta Embalagens, é o desenvolvimento de um aplicativo mobile integrado ao sistema Polisis. Este aplicativo deve controlar os processos logísticos no interior da indústria, em locais que não comportam computadores, porém possibilitam o uso de dispositivos como tablets ou celulares. O aplicativo deve ser capaz de oferecer funcionalidades de localização dos materiais no estoque, baseando-se no endereçamento de cada produto armazenado. Outra funcionalidade é de proporcionar opções de controle para endereçar os produtos na armazenagem. Por fim o

aplicativo deve oferecer opções para visualizar relatórios da produção de cada setor em tempo real. Através de relatórios em tempo real, o aplicativo pode identificar locais que precisam de abastecimento de matéria prima para a continuidade da produção, mostrar o status do andamento de um pedido, informando data de emissão e data de entrega do pedido.

1.1 OBJETIVOS

Nesta seção será apresentado e descrito o objetivo geral do trabalho, seguido da listagem dos objetivos específicos.

1.2 OBJETIVO GERAL

O trabalho tem como objetivo geral, o desenvolvimento de um aplicativo mobile para controle logístico interno de uma indústria têxtil, visando controlar a entrada, movimentação interna e saída de todo tipo de material presente nas dependências da indústria.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver API (Application Programming Interface, Interface de Programação de Aplicações) para comunicação com o sistema Polisis.
- Desenvolver aplicativo para celular e *tablet*, o PolisisMob.
- Modelagem do banco de dados para endereçamento dos produtos.
- Realizar integração entre o aplicativo com o sistema Polisis.

1.4 ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO

Esta sessão contextualiza a sequência de passos necessários para o desenvolvimento do aplicativo PolisisMob. A sequência de passos será realizada da seguinte forma:

- Definição dos requisitos: O levantamento dos requisitos para o desenvolvimento do aplicativo PolisisMob, será realizado através de reuniões com a diretoria da empresa Polijuta Embalagens.
- Modelagem da estrutura do aplicativo: A modelagem do aplicativo PolisisMob, será efetuada através de um diagrama de classes.
- Desenvolvimento da API: O desenvolvimento de uma API, utilizando comunicação via *websocket*, deverá possibilitar a comunicação entre o aplicativo PolisisMob, com o software da empresa Polijuta Embalagens.
- Desenvolvimento do aplicativo PolisisMob: O aplicativo PolisisMob, será desenvolvido usando as funcionalidades da ferramenta Ionic Framework.
- Desenvolvimento de testes automatizados: Os testes serão desenvolvidos com o objetivo de identificar erros no funcionamento do aplicativo PolisisMob, e possíveis falhas de

comunicação entra o aplicativo PolisisMob e o software da empresa Polijuta Embalagens, denominado Polisis.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 LOGÍSTICA INTERNA

A logística interna, tem como objetivo controlar e executar funções de compra e armazenamento de materiais ou matéria prima, controlar o fluxo de abastecimento de linha de produção, estocagem e expedição de matéria prima, produto acabado ou produto semi-acabado, bem como controlar todo tipo de movimentação física que aconteça nas dependências da empresa. Segundo a Fispal Tecnologia ([FISPAL-TECNOLOGIA, 2018](#)), a logística interna é uma ferramenta para gerar redução de custos e aumentar a produtividade da empresa, sendo reconhecida como uma variável estratégica que se torna um diferencial entre as organizações e empresas. Dessa forma os processos da logística interna podem ser enumerados em entrada de materiais, abastecimento na linha de produção, armazenagem e expedição, os quais serão descritos nas próximas sessões.

2.2 ENTRADA DE MATERIAIS

A entrada de materiais em uma empresa se inicia quando a empresa realiza a aquisição de produtos para revender, ou de matéria prima para empregar em uma linha de produção. Esses produtos adquiridos devem ser organizados e armazenados em algum local da empresa até que sejam destinados para um fim. Esse processo é exemplificado na Figura 1.

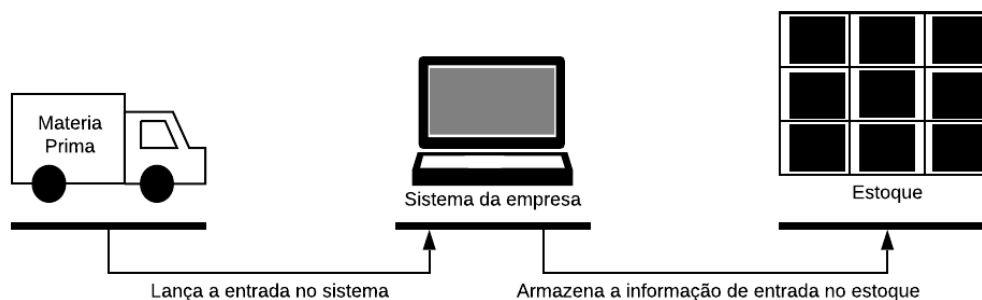


Figura 1 – Exemplo de entrada de matéria prima

Fonte: O autor

2.3 ABASTECIMENTO DE PRODUÇÃO

Esse processo está presente em indústrias, quando se dá início a um processo de produção, o consumo de matéria prima se torna constante, até que o processo produtivo

termine. A logística interna está presente nesse processo quando a matéria prima é deslocada para o local de consumo, dando sequencia na produção. Como exemplifica a Figura 2.

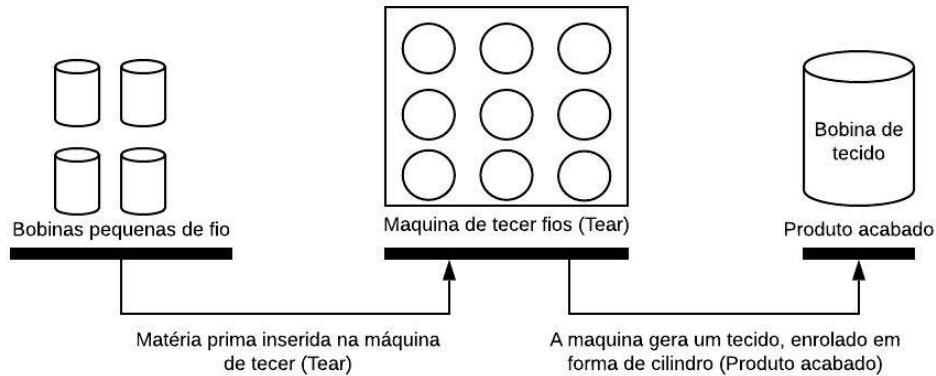


Figura 2 – Exemplo de linha de produção (Tecido)

Fonte: O autor

2.4 ARMAZENAGEM

Quando qualquer tipo de material ou produto entra nas dependências de uma empresa, o mesmo precisa ser guardado em algum lugar até ser destinado para um fim. O processo de guardar esses produtos é chamado de armazenagem ou estocagem. Dependendo da quantidade de produtos armazenados nas dependências de uma empresa, a região ocupada é de grande proporção. Nesses casos a localização e movimentação dos produtos armazenados se torna de difícil controle quando a empresa não emprega nenhuma ferramenta logística para organizar os produtos armazenados. A Figura 3 exemplifica o processo de armazenagem.

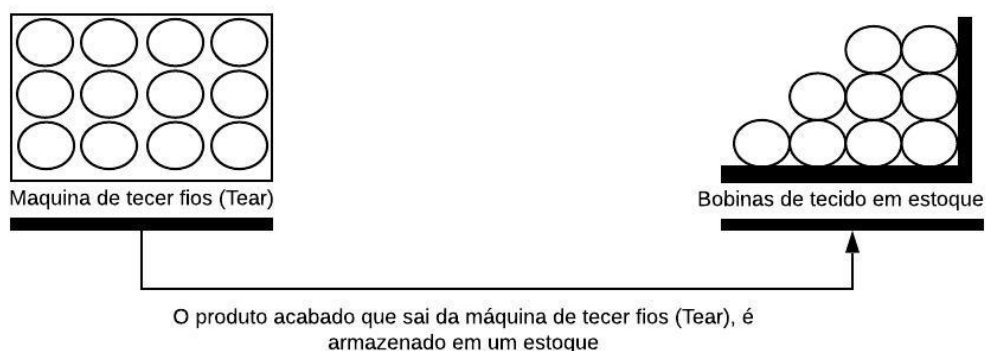


Figura 3 – Exemplo de armazenagem de produção (Tecido)

Fonte: O autor

2.5 EXPEDIÇÃO

O setor de expedição de uma empresa é responsável por enviar produtos para os clientes, de maneira que, para enviar os produtos a empresa precisa deslocá-los até o setor de expedição. A logística é responsável por controlar a movimentação e a separação dos produtos, garantindo que sejam separados os produtos corretos e destinados corretamente para o cliente. Como mostra o exemplo da Figura 4, representando o processo de expedição.

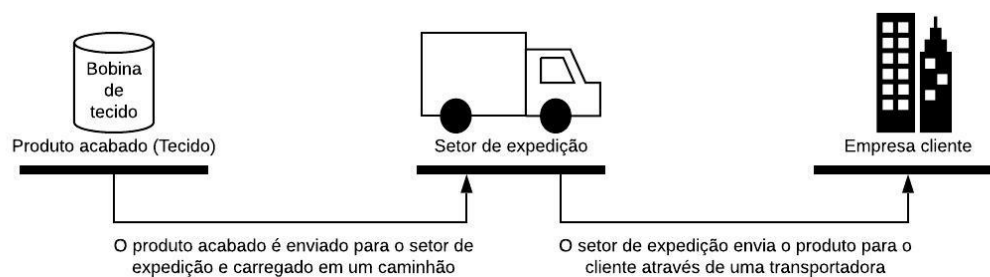


Figura 4 – Exemplo de expedição de produto acabado (Tecido)

Fonte: O autor

3 TRABALHOS CORRELATOS

Essa sessão tem como objetivo mostrar alguns *softwares* que tem relação com o tema logística interna, apresentado nesse projeto. Os softwares citados nas sessões seguintes estão presentes no mercado. Todos os softwares citados nas sessões seguintes, tem relação com esse projeto no tema da logística interna.

3.1 SCANDIT

O *software* Scandit pode transformar um dispositivo móvel, que tenha uma câmera acoplada em um leitor de código de barras. O software é desenvolvido no conceito de multiplataforma, onde pode ser executado em celulares, *tablets*, *drones* e até mesmo em óculos. Além da leitura de código de barras de maneira individual, o *software* possibilita que a leitura seja efetuada em conjunto, ou seja, permite executar uma única leitura para identificação de várias etiquetas agrupadas que contenham código de barras (SCANDIT, 2019).

O aplicativo PolisisMob deve permitir que o dispositivo possa efetuar a leitura de código de barras, assim como o *software* Scandit permite. A leitura efetuada pelo Scandit, pode armazenar informações de um produto ou de vários produtos ao mesmo tempo, sendo essa uma vantagem para leitura de código de barras em massa. A desvantagem do Scandit, é ter uma única função, sendo essa a leitura de código de barras. Para tratar os dados vindos de uma leitura de código de barras o Scandit precisa enviá-las para outro software. Por outro lado, o aplicativo PolisisMob, tema deste projeto, tem como objetivo permitir a leitura de um único código de barras. Sendo essa uma desvantagem em relação ao Scandit. A vantagem do aplicativo PolisisMob, é que o aplicativo pode gerenciar e trabalhar as informações vindas pela leitura de um código de barras. Não se tornando dependente de outro software para que possa trabalhar as informações coletadas através da leitura de um código de barras.

3.2 MECALUX - EASY WMS

O *software* Easy WMS, produzido pela empresa Mecalux (MECALUX, 2019), apresenta soluções focadas em processos logísticos para empresas de manufatura. Esse software oferece ferramentas para gerir entrada de matéria prima e saída de matéria prima para linha de produção, em ordem de fabricação. Também permite rastrear produtos no estoque por lote ou data de produção. Por fim o Easy WMS permite controlar o recebimento e armazenamento dos produtos acabados, os quais são produtos resultantes de uma linha de produção, ou seja, o resultado de um processo de produção gera um produto acabado. O gerenciamento da movimentação de um produto acabado, seja ele destinado para estoque ou para encaminhamento ao cliente, é controlado por um processo da logística interna.

O Easy WMS, da empresa Mecalux, atende todas as necessidades que um *software* necessita para solucionar os problemas logísticos da empresa Polijuta Embalagens. O maior problema é o custo de aquisição do *software*, além da dependência de uma infraestrutura própria para garantir o funcionamento do Easy WMS, de acordo com a documentação do *software* (MECALUX, 2019). Assim como o Easy WMS, o aplicativo PolisisMob, permitirá o controle dos processos básicos da logística interna. Tendo como vantagem um desenvolvimento moldado para atender as necessidades da empresa Polijuta Embalagens.

3.3 POLISIS - POLIJUTA SISTEMA INDUSTRIAL

O *software* Polisis, é um *software* desenvolvido na empresa Polijuta Embalagens. O objetivo principal do Polisis é controlar a produção da empresa já citada. Dessa forma o Polisis é responsável por controlar o processo produtivo de forma geral, ou seja, controlar o início da produção até o produto acabado, sendo esse o produto resultante de um processo de produção. O Polisis, fornece funcionalidades de cadastro de fichas de produção, contendo as formulações dos produtos produzidos pela empresa Polijuta Embalagens. Também fornece a funcionalidade de se comunicar com balanças, através de webservices, para permitir a extração de valores que representam o peso de um produto. Bem como a comunicação com as impressoras das mesmas, para realizar a impressão de etiquetas, com o objetivo de identificar cada produto, gerado por um processo de produção nas dependências da indústria. E por fim o cadastro de documentos, denominados romaneio, para gerenciar os produtos comercializados que são expedidos pela empresa Polijuta Embalagens, permitindo que sejam enviados para seus clientes. Dentre todas as funcionalidades já citadas, o Polisis ainda é responsável por gerenciar e trabalhar os dados gerados pelos processos de produção da empresa Polijuta Embalagens. Dessa forma o *software* Polisis pode montar relatórios para exibir dados no formato PDF ou através de impressão em papel A4 (POLISIS, 2019).

Dentre todas as funcionalidades do *software* Polisis, o mesmo não permite o controle logístico da empresa Polijuta Embalagens. Dessa forma o Polisis não pode controlar movimentações físicas ocorrentes nas dependências da empresa já citada. O aplicativo PolisisMob, pode permitir o controle dos processos logísticos. Sendo essa uma grande vantagem do aplicativo PolisisMob. Por outro lado o aplicativo é dependente do *software* Polisis, para que possa atender as necessidades da empresa Polijuta Embalagens em relação ao tema de logística interna.

4 POLISIMOB - APLICATIVO MOBILE

O aplicativo PolisisMob, proposto nesse trabalho, tem o objetivo de controlar os processos logísticos de uma indústria de manufatura, denominada Polijuta Embalagens.

O primeiro passo no desenvolvimento do aplicativo PolisiMob é construir a comunicação entre o próprio aplicativo e o Polisis. A comunicação será construída primeiramente no aplicativo PolisisMob, com base em *websocket* e no protocolo de autenticação e autorização OAuth 2.0. O Polisis, já possui o conceito de comunicação via *websocket*. A validação do cliente no servidor de aplicação do Polisis é baseada no protocolo de autorização para API'S *web* OAuth 2.0. Esse protocolo permite que o servidor identifique o cliente e determine quais funcionalidades ele pode requisitar, através da troca de uma sequência de caracteres, que representa um *token*. O protocolo OAuth 2.0 permite que o usuário ou aplicativo possa se conectar com um servidor ou *website* sem precisar enviar suas credenciais. Caso o *token* seja válido o servidor mantém a comunicação via *websocket* ativa, e caso o *token* não seja válido o servidor nega a comunicação *websocket*. Com a comunicação ativa, o usuário do PolisisMob, pode então executar as funcionalidades do aplicativo já citado. A Comunicação entre o PolisisMob e o software Polisis é exemplificada na Figura 5.

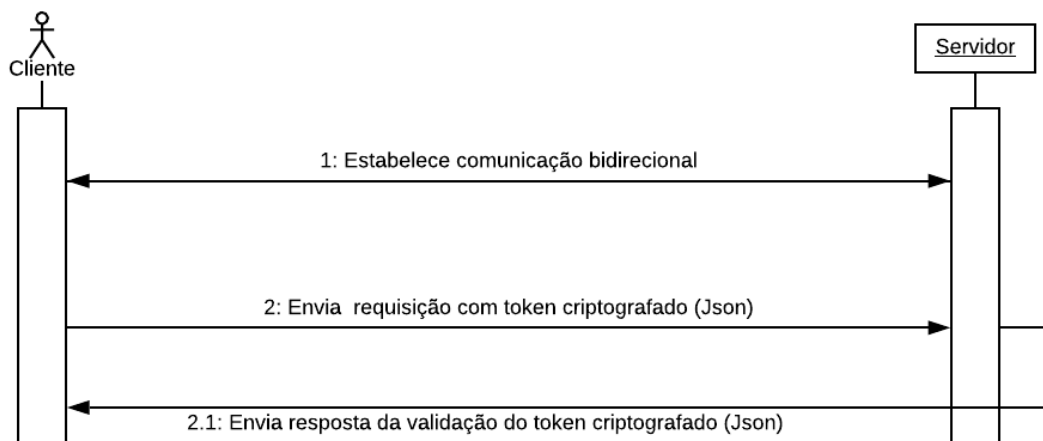


Figura 5 – Diagrama de sequência (WebSocket)

Fonte: O autor

O segundo passo para o desenvolvimento do aplicativo PolisisMob, será o desenvolvimento do aplicativo usando a ferramenta Ionic Framework. O Ionic Framework é uma ferramenta que usa a linguagem de marcação HTML (Hypertext Markup Language, Linguagem de Marcação de Texto), CSS (Cascading Style Sheets, Folha de Estilo em Cascatas) e a linguagem de programação Typescript.

A linguagem Typescript se responsabiliza por trabalhar as rotinas que devem ser implementadas no aplicativo. As rotinas do aplicativo PolisisMob, seguem o padrão das rotinas Polisis. O aplicativo deverá cadastrar a entrada de matéria prima, consumir matéria prima,

vincular o consumo de matéria prima em uma ordem de produção e realizar a consulta dos valores de peso nas balanças, de qualquer tipo de produto acabado, resultante de uma linha de produção. Dessa forma o aplicativo usa o Polisis, através de requisições Json, como intermediário para obter informações que são de acesso exclusivo do Polisis, como valor de pesagens contidos nas balanças localizadas nas dependências da empresa Polijuta Embalagens. Algumas das rotinas do mesmo serão contextualizadas nos parágrafos seguintes.

No controle de entrada de matéria prima na empresa Polijuta Embalagens, o aplicativo deverá fornecer um formulário para cadastrar todas as informações necessárias para identificar o produto que está entrando na empresa.

Para localização dos materiais e produtos armazenados nas dependências da empresa Polijuta Embalagens, o aplicativo deve ser capaz de mostrar em forma de relatório os endereços das prateleiras, ocupados ou vazios. Caso o endereço esteja ocupado o aplicativo deve mostrar as informações referentes ao produto que ocupa aquele endereço no estoque da empresa Polijuta Embalagens.

Quando existir a necessidade de abastecimento na linha de produção, o aplicativo deve ser capaz de executar o consumo de matéria-prima vinculada a uma ordem de produção na origem em que a mesma está armazenada. No momento que o responsável por abastecer a linha de produção efetuar a retirada da matéria-prima do estoque, o consumo da mesma será realizado no local de origem. Dessa forma o responsável deve estar munido de uma ordem de produção que servirá para destinar a matéria-prima. O consumo será realizado através da leitura de código de barras presente na ordem de produção e no produto a ser consumido, permitindo que o deslocamento do mesmo seja direcionado apenas para a produção, sem qualquer tipo de interrupção no trajeto da matéria prima para o setor de produção de destino.

Para controle da expedição de produtos comercializados, o aplicativo deve ser capaz de efetuar a leitura de um código de barras presente em um documento chamado romaneio, cadastrado no *software* da empresa Polijuta Embalagens. Também deve permitir a leitura de um código de barras em cada produto destinado para um romaneio específico. Após a leitura do código de barras do produto o aplicativo deve validar se o produto está vinculado ao romaneio e permitir o carregamento do produto comercializado em um caminhão.

4.1 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

O levantamento de requisitos para o desenvolvimento do aplicativo PolisisMob, foi realizada através de reuniões com a diretoria da empresa Polijuta Embalagens. Nas reuniões foram expostos, com as demandas propostas pelos responsáveis de cada setor que envolve a logística, os requisitos funcionais e não funcionais para atender os processos logísticos da empresa Polijuta Embalagens.

4.2 REQUISITOS FUNCIONAIS

Um requisito funcional se contextualiza por se tratar de uma rotina que o sistema ou aplicativo proposto deve fazer, também pode ser uma restrição no desenvolvimento. Tem como objetivo manter uma concordância entre todos os envolvidos no desenvolvimento de um software (MEDEIROS, 2013). Os requisitos funcionais para o desenvolvimento do aplicativo PolisisMob, proposto nesse trabalho, são listados da seguinte forma:

- O aplicativo PolisisMob deverá se comunicar com o Polisis, utilizando *websocket*.
- O aplicativo PolisisMob deverá permitir o login de usuários cadastrados apenas no Polisis;
- O aplicativo PolisisMob deverá permitir o uso da funcionalidade de leitura de código de barras, usando a câmera de um celular ou *tablet*;
- O aplicativo mobile PolisisMob deverá permitir a inserção de entrada de materiais na empresa Polijuta Embalagens.
- O aplicativo mobile PolisisMob deverá permitir a consulta de informações relacionadas aos produtos, armazenadas em um banco de dados.
- O aplicativo deverá permitir a expedição de produtos para os clientes da empresa Polijuta Embalagens;
- O aplicativo mobile PolisisMob deverá fornecer relatório de materiais que chegaram na empresa Polijuta Embalagens por data de chegada;
- O aplicativo mobile PolisisMob deverá fornecer relatório de produtos consumidos por ordem de produção;
- O aplicativo mobile PolisisMob deverá fornecer relatório de estoque, por item produzido ou data de produção;
- O aplicativo mobile PolisisMob deverá fornecer relatório de produtos expedidos por data de expedição ou por pedido;

4.3 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

Os requisitos não funcionais descrevem requisitos de desempenho, requisitos de restrições do projeto e atributos de qualidade. Basicamente a avaliação dos requisitos não funcionais é feita por meio de testes no decorrer do desenvolvimento do aplicativo (FILHO, 2008). Os requisitos não funcionais para o desenvolvimento do aplicativo PolisisMob, proposto nesse trabalho, são listados da seguinte forma:

- Segurança de dados: O aplicativo mobile PolisisMob deverá garantir a integridade dos dados trabalhados;
- Desempenho: O aplicativo mobile PolisisMob deverá garantir um desempenho aceitável no processamento das informações bem como na comunicação com o software Polisis;
- Compatibilidade: O aplicativo PolisisMob deverá ser executado em sistemas operacionais como android e IOS;

4.4 MODELAGEM DO BANCO DE DADOS

A estrutura do banco de dados utilizada na empresa Polijuta Embalagens, não oferece tabelas que possam colaborar para armazenar informações de localização dos produtos produzidos pela empresa já citada. O Polisis, não oferece funcionalidades para identificar localização ou endereçar produtos. Dessa forma a estrutura do banco de dados é voltada apenas para gerenciar a produção e contabilizar o estoque. A estrutura responsável por armazenar dados de produtos resultantes da linha de produção pode ser visualizada na Figura 6.

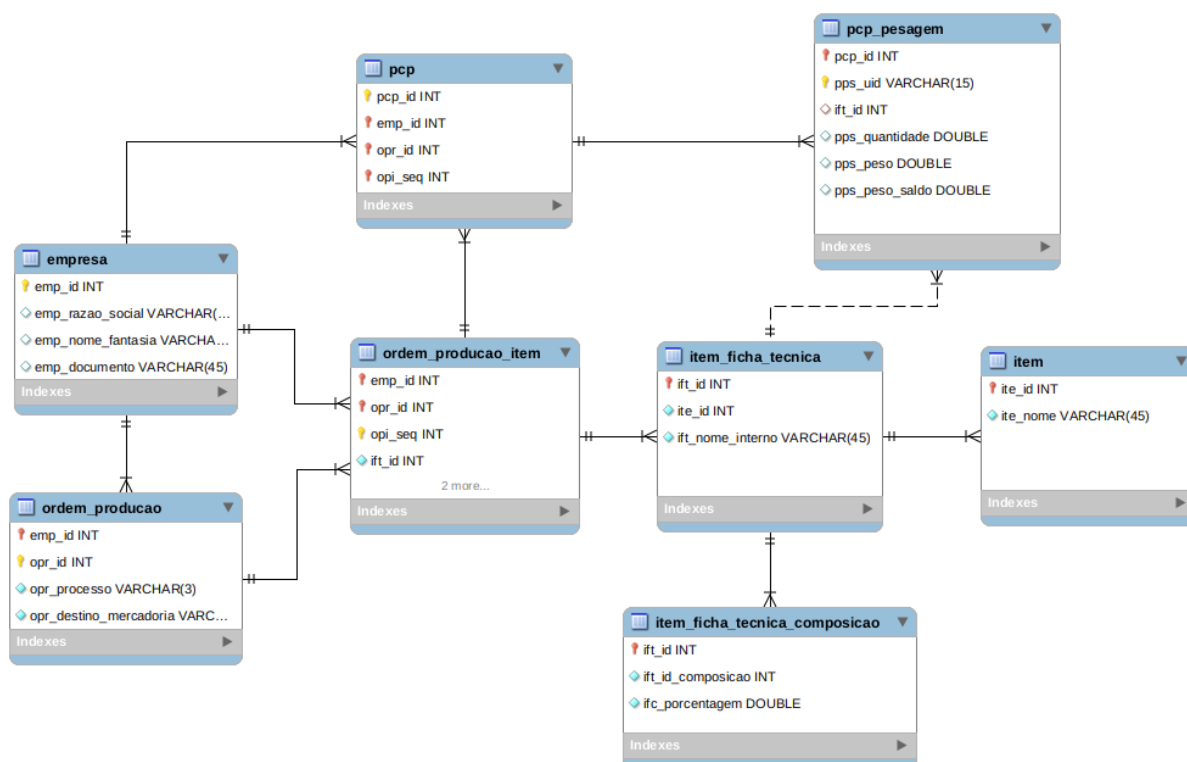


Figura 6 – Modelagem do banco de dados para linha de produção

Fonte: O autor

Para o desenvolvimento do aplicativo PolisisMob, a estrutura do banco de dados utilizado pelo software Polisis, deverá sofrer alterações. O aplicativo deverá tratar a localização dos produtos produzidos nas dependências da empresa Polijuta Embalagens. Dessa forma o banco de dados precisa de uma tabela para armazenar o endereçamento dos produtos resultantes da linha de produção. A tabela de endereçamento precisa se relacionar com a tabela responsável por identificar os produtos resultantes da linha de produção, sendo essa tabela, a tabela de pesagem. O relacionamento acontece através dos campos denominados pps-endereçamento na tabela pcp-pesagem, e o campo endereçamento na tabela endereçamento. Os prefixos pcp e pps tem o significado de processo de controle de produção, e pcp pesagem respectivamente. A estrutura do banco de dados que permite o endereçamento dos produtos resultantes da linha de produção da empresa Polijuta Embalagens, pode ser visualizada na Figura 7.

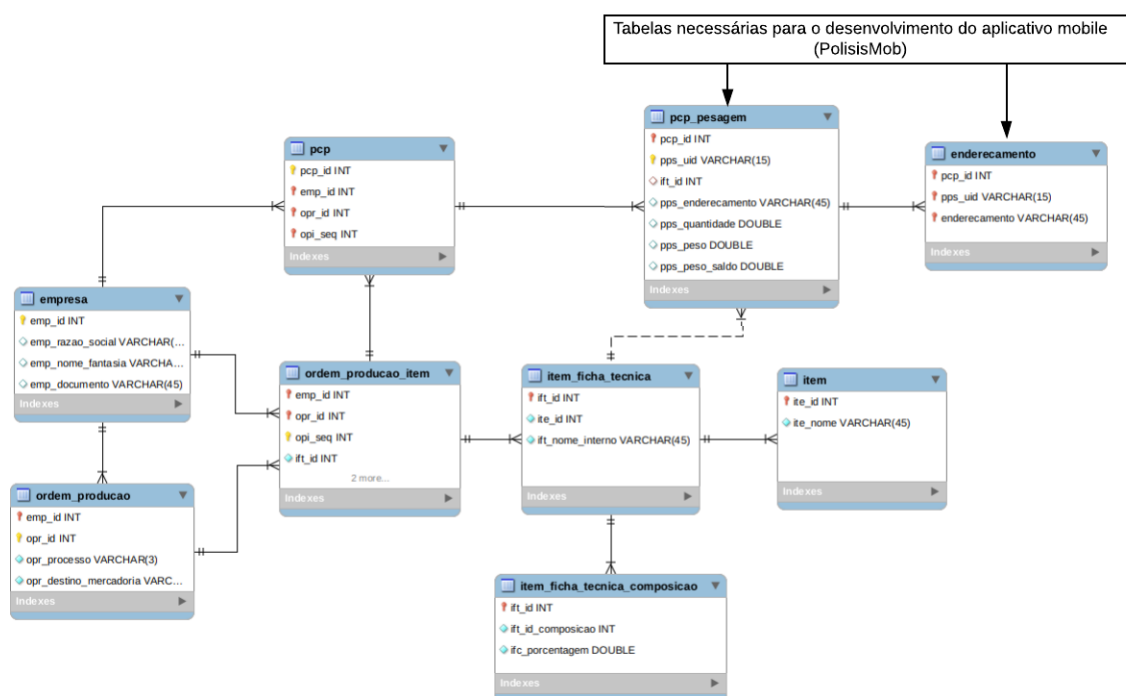


Figura 7 – Modelagem do banco de dados para endereçamento de produtos

Fonte: O autor

5 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO

Esta sessão descreve cada tecnologia necessária para o desenvolvimento do aplicativo mobile, denominado PolisiMob. Bem como a contextualização de cada uma e em quais etapas do processo de desenvolvimento do aplicativo mobile (PolisiMob) serão utilizadas. As tecnologias serão listadas nas sessões seguintes.

5.1 WEBSOCKET

Websocket se contextualiza em estabelecer uma conexão bidirecional entre cliente e servidor para transitar informações de forma simples, sem precisar recriar o contexto da conexão, segundo Denny Coward (COWARD, 2013). Com a conexão estabelecida a troca de informações deve ser simples, com poucas requisições para que o envio de informações não se torne pesado. Uma conexão *websocket* entre cliente e servidor permite que a troca de informações aconteça sem qualquer tipo de atraso. Diferente do protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol, Protocolo de Transferência de Hipertexto), um *websocket* permite que a troca de informações, ou mensagens, não fica condicionada a uma requisição feita inicialmente pelo cliente. Dessa forma, em quanto a conexão estiver ativa entre cliente e servidor, ambos podem trocar informações de forma direta.

Uma comunicação *websocket* será utilizada no projeto do aplicativo PolisiMob, para que o servidor possa estabelecer uma comunicação direta com o dispositivo que estará executando o aplicativo. Ao estabelecer a comunicação, o servidor terá uma via segura que aponta para um cliente, nesse caso o dispositivo que estará executando o aplicativo PolisiMob, possibilitando que a troca de informações se torne segura e ágil. Ao estabelecer uma comunicação via *websocket*, a mesma somente será perdida quando for desfeita por alguma das partes que a utilizam, seja pelo dispositivo que executa o aplicativo PolisiMob, representando o cliente ou pelo servidor de aplicação, representando o lado do servidor.

5.2 OAUTH 2.0

O protocolo de autenticação e autorização OAuth 2.0 se define em permitir que um cliente estabeleça uma comunicação com um *website* ou servidor, sem precisar enviar credenciais como *login* e senha. Dessa forma, o usuário envia uma sequência de caracteres, que representa um *token* de autenticação para validar a conexão com o *website* ou servidor. Após validar o *token*, a cada requisição que um cliente envia ao servidor ou para um *website*, o *token* é renovado e trocado constantemente. Esse protocolo proporciona uma segurança maior, pois os dados pessoais do usuário não ficam trafegando pela internet, como seria o caso de uma autenticação normal usando login e senha (PARECKI, 2019).

Baseando-se no conceito do protocolo Oauth 2.0, a comunicação entre cliente e servidor presente no desenvolvimento do aplicativo PolisisMob, será implementada utilizando validação de *token* para autenticação e autorização de cada usuário. Dessa forma as credenciais dos usuários não ficarão trafegando na rede, proporcionando segurança para quem estiver utilizando o aplicativo nas dependências da empresa.

5.3 JAVA

A plataforma Java se contextualiza por possibilitar que um programa seja executado em diversas outras plataformas, sendo essa a característica mais importante da linguagem Java. Quando um programa escrito em Java é compilado, ele gera um arquivo de *bytecodes* que pode ser executado onde quer que a plataforma java esteja presente. Sendo assim o programa pode ser executado em qualquer sistema operacional que tenha uma maquina virtual java instalada. Dessa forma pode-se concluir que uma vez criada uma aplicação java, ela pode ser executada em qualquer sistema operacional ou maquina, segundo Sergio Furgeri ([FURGERI, 2018](#)).

Todo o *back-end* do aplicativo PolisisMob, será desenvolvido utilizando Java. O primeiro passo é o desenvolvimento da API responsável por trafegar as requisições entre o aplicativo e o servidor de aplicação. Baseando-se no desenvolvimento do Polisis, as regras de negócio que serão desenvolvidas no aplicativo deverão tratar os dados através da linguagem Java. Ao final de cada rotina, uma resposta será enviada para o aplicativo em formato Json, possibilitando que o mesmo possa trabalhar as informações na linguagem utilizada no *front-end*.

5.4 IONIC FRAMEWORK

O Ionic Framework, é um kit de ferramentas para desenvolvimento *desktop* ou para aplicativos móveis, com foco em *front-end*. O *front-end* é desenvolvido para construir *layouts* agradáveis visando facilitar o uso de aplicações para seus usuários. A ferramenta Ionic Framework é composta de tecnologias como HTML, utilizada para desenvolver estruturas de *layout* para *websites*, CSS, utilizada para estilizar *layouts* construídos com HTML, JavaScript, uma linguagem de programação usada para controlar o HTML e o CSS e por fim, o Typescript que se resume em um superconjunto JavaScript, para facilitar o desenvolvimento orientado a objetos no JavaScript. Por fim o Ionic Framework é uma ferramenta que permite o desenvolvimento de aplicativos mobile multiplataforma, segundo a documentação da ferramenta ([IONIC, 2019](#)). Um aplicativo multiplataforma se define por possibilitar a execução em mais que apenas uma plataforma, sistemas operacionais são exemplos de plataformas.

O Ionic Framework possibilita que o desenvolvimento do aplicativo PolisiMob, seja direcionado para uma certa quantidade de dispositivos e sistemas operacionais, evitando que o desenvolvimento seja apenas para um tipo de dispositivo ou sistema operacional. Contudo, os usuários poderão utilizar o aplicativo em celulares ou *tablets*, independente do sistema operacional que cada dispositivo utiliza. Além de possibilitar o desenvolvimento para multiplataformas,

o Ionic Framework permite a construção de *layouts* agradáveis para o usuário, fazendo uso do HTML e CSS.

5.5 HTML

A W3C (World Wide Web Consortium) ([W3C, 2019](#)), é um conjunto formado por uma equipe que trabalha em tempo integral, organizações e o público (Comunidade) que trabalham para desenvolver padrões para a *web*. Segundo a W3C, o HTML é uma linguagem usada para a publicação de conteúdo como texto, imagem, vídeo e áudio na *web*. A linguagem HTML é usada para desenvolver estruturas que combinadas com outras tecnologias criam e estilizam *websites* para que possam ser publicados na Internet. A linguagem de marcação de texto (HTML), será utilizada no desenvolvimento do aplicativo mobile, para permitir que o Ionic Framework, possa criar a estrutura das telas que serão desenvolvidas durante o projeto.

5.6 CSS

O CSS se contextualiza por ser uma linguagem usada para descrever como os elementos HTML de uma página *web* serão apresentados na tela, segundo a equipe do *website* MDN web docs ([CSS, 2019](#)). Dessa forma o CSS é aplicado em estruturas de *websites*, para determinar cores e posicionar elementos criados com a linguagem de marcação HTML em lugares pré determinados na estrutura de *websites*.

Apos o desenvolvimento das telas do aplicativo PolisisMob, utilizando a linguagem de marcação de texto (HTML), as mesmas serão estilizadas por meio do CSS. Dessa forma cada tela poderá ter seu estilo próprio, de acordo com as funções que serão executadas. Um exemplo seria simplificar uma tela de relatório, tornando-a agradável, separando as informações em blocos para que seja de fácil entendimento. Bem como ajustar uma tela que será utilizada na linha de produção, simplificando o conteúdo apresentado de forma que os usuários possam entender as informações apresentadas de maneira fácil e simples.

5.7 TYPESCRIPT

O typescript é um superconjunto (um conjunto de funções escritas na linguagem JavaScript) escrito na linguagem JavaScript, usado para facilitar o desenvolvimento orientado a objetos, fazendo uso da linguagem JavaScript. Por se tratar de um superconjunto da linguagem JavaScript, a escrita do código nativo (JavaScript) dentro de um código Typescript é totalmente possível, segundo a documentação da tecnologia ([ESCALA, 2019](#)). Diferente de arquivos criados com a linguagem JavaScript, que possuem a extensão js, os arquivos da linguagem Typescript possuem a extensão ts.

O aplicativo PolisisMob, deve seguir a programação orientada a objetos. Esse conceito é de difícil desenvolvimento quando trabalhado na linguagem JavaScript. Por tanto, para

facilitar o desenvolvimento orientado a objetos, o Ionic Framework disponibiliza a linguagem Typescript. Dessa forma o aplicativo pode seguir o padrão de classes e objetos já desenvolvidos no Polisis.

5.8 JAVASCRIPT

O JavaScript ([CATS, 2017](#)), é definido por ser uma linguagem de programação, um meio pelo qual um computador é instruído a realizar tarefas ou executar funções. Todo tipo de navegador é capaz de entender a linguagem JavaScript. Dessa forma, a linguagem JavaScript é utilizada na maioria das vezes para controlar e executar funções em estruturas de *websites*, construídas com a linguagem de marcação HTML e estilizadas com CSS. A linguagem JavaScript será utilizada no desenvolvimento do aplicativo proposto, para implementar eventos nas telas do aplicativo. A linguagem JavaScript será utilizada pelo Ionic Framework para disparar eventos de toques na tela ou *click*.

5.9 POSTGRESQL

O PostgreSQL é um sistema de banco de dados, com código fonte aberto, que usa a linguagem SQL (Structured Query Language, Linguagem de Consulta Estruturada) e é responsável por armazenar e dimensionar com segurança grandes quantidades de dados e informações. Esse sistema de banco de dados denominado PostgreSQL, se originou no ano de 1986 em um projeto da universidade da Califórnia em Berkeley, chamado POSTGRES. O PostgreSQL tem compatibilidade com todos os principais sistemas operacionais, segunda a documentação do sistema PostgreSQL ([POSTGRESQL, 2019](#)).

Para o desenvolvimento do aplicativo PolisiMob, será necessário armazenar os dados produzidos pelo aplicativo em uma base de dados. Essa base de dados está hospedada em servidores na empresa Polijuta Embalagens. O Polisis, utiliza um banco de dados PostgreSQL. Esse mesmo banco de dados será utilizado pelo aplicativo PolisiMob. Para que o aplicativo possa armazenar informações na mesma base de dados que o *software* da empresa Polijuta Embalagens utiliza, algumas tabelas deverão ser criadas e inseridas na estrutura do banco de dados hospedado em servidores na empresa citada.

5.10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse projeto apresentou os conceitos e tecnologias necessários para o desenvolvimento de um aplicativo mobile, denominado PolisisMob. O aplicativo PolisisMob tem como objetivo controlar os processos logísticos internos de uma indústria de manufatura denominada Polijuta Embalagens. A empresa não possui ferramentas tecnológicas para controlar a movimentação de seus produtos no interior da indústria. Dessa forma o aplicativo será implantado na empresa Polijuta Embalagens, visando controlar os processos de movimentação física de todo tipo de produto situado nas dependências da empresa Polijuta Embalagens.

O projeto descreve todas as tecnologias que serão necessárias para desenvolver o aplicativo PolisisMob, bem como, as tecnologias necessárias para desenvolver um meio de comunicação entre o aplicativo, e o Polisis. O projeto contextualiza o tema da logística interna e seus processos. Cada processo foi descrito individualmente, contextualizando os fundamentos e exemplificando o processo prático em forma de figuras.

Contudo o desenvolvimento desse projeto contextualiza de forma teórica, tudo que será necessário para que o desenvolvimento do aplicativo PolisisMob possa ser implementado. Por fim, com a estrutura totalmente definida e a modelagem de banco de dados pronta para ser implementada, o desenvolvimento do aplicativo PolisisMob pode ser iniciado nas próximas etapas do trabalho de conclusão de curso (TCC).

Referências

- CATS, J. J. for. **JavaScript**. 2017. Disponível em: <<http://jsforcats.com/>>. Citado na página 17.
- COWARD, D. **Java WebSocket Programing**: Develop, deploy, and secure dynamic web applications. [S.l.], 2013. 257 p. Citado na página 14.
- CSS. **CSS**. 2019. Disponível em: <<http://www.w3c.br/pub/Cursos/CursoHTML5/html5-web.pdf>>. Citado na página 16.
- ESCALA, T. J. que. **Typescript**. 2019. Disponível em: <<https://www.typescriptlang.org/>>. Citado na página 16.
- EXCEL, E. **Microsoft Excel**. 2019. Disponível em: <<https://www.microsoft.com/pt-br/p/excel>>. Citado na página 1.
- FILHO, A. **Requisito não funcional**. 2008. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/artigo-engenharia-de-software-3-requisitos-nao-funcionais/9525>>. Citado na página 11.
- FISPAL-TECNOLOGIA. **Logística interna: diminua custos e aumente a produtividade**. 2018. Disponível em: <<https://digital.fispaltecnologia.com.br/logistica-interna-produtividade/>>. Citado na página 4.
- FURGERI, S. **Java 8**: ensino didático, desenvolvimento e implementação de aplicações. [S.l.], 2018. 321 p. Citado na página 15.
- IONIC. **O que é o ionic framework**. 2019. Disponível em: <<https://ionicframework.com/docs/intro>>. Citado na página 15.
- MECALUX. **Mecalux: Software para indústria manufatureira**. 2019. Disponível em: <<https://www.mecalux.com.br/software/industrias/manufatureira>>. Citado 2 vezes nas páginas 7 e 8.
- MEDEIROS, H. **introdução a requisitos de software**. 2013. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/introducao-a-requisitos-de-software/29580>>. Citado na página 11.
- PARECKI, A. **Background**. 2019. Disponível em: <<https://www.oauth.com/oauth2-servers/background/>>. Citado na página 14.
- POLIJUTA-EMBALAGENS. **Polijuta-Embalagens: empresa**. 2019. Disponível em: <<http://www.polijuta.com.br/empresa/>>. Citado na página 1.
- POLISIS. **Polisis**. 2019. Disponível em: <<http://www.polijuta.com.br/>>. Citado na página 8.
- POSTGRESQL. **O que é o PostgreSQL**. 2019. Disponível em: <<https://www.postgresql.org/about/>>. Citado na página 17.
- SCANDIT. **Transforme dispositivos inteligentes em poderosos scanners de código de barras e texto que exibem informações em tempo real**. 2019. Disponível em: <<https://www.scandit.com/products/>>. Citado na página 7.
- W3C. **HTML5: Curso w3c escritório Brasil**. 2019. Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/CSS>>. Citado na página 16.