



Gestão Inteligente de Stocks

Ana Santos
Inês Soares
Nuno Veloso

Orientadores Matilde Pato
Nuno Datia

Relatório beta realizado no âmbito de Projeto e Seminário,
do curso de licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores
Semestre de Verão 2017/2018

Maio de 2018

Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores

Gestão Inteligente de Stocks

42142 Ana Rita Ferreira dos Santos

42162 Inês Lima Amil Soares

42181 Nuno Manuel Olival Veloso

Orientadores: Nuno Miguel Soares Datia
Matilde Pós-de-Mina Pato

Relatório beta realizado no âmbito de Projeto e Seminário,
do curso de licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores
Semestre de Verão 2017/2018

Maio de 2018

Resumo

Palavras-chave:

Abstract

Keywords:

Lista de Figuras

| | | |
|-----|--|----|
| 3.1 | Arquitetura Geral do Projeto | 9 |
| 3.2 | Estrutura por Camadas do Projeto | 10 |

Lista de Tabelas

Índice

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Introdução | 1 |
| 1.1 | Contexto | 1 |
| 1.2 | Metas e Objetivos | 2 |
| 1.3 | Abordagem do Projeto | 2 |
| 1.4 | Estrutura do Relatório | 3 |
| 2 | Sistema de Gestão de Stocks | 5 |
| 2.1 | Sistema Smart Stocks | 5 |
| 2.2 | Requisitos Funcionais e Opcionais | 7 |
| 3 | Solução Proposta | 9 |
| 3.1 | Abordagem | 9 |
| 3.2 | Análise | 10 |
| 4 | Implementação do Sistema de Gestão de Stocks | 13 |
| 4.1 | Aplicações Móvel e <i>Web</i> | 13 |
| 4.2 | Servidor | 13 |
| 4.2.1 | Lógica de Negócio | 13 |
| 4.2.2 | Acesso a Dados | 14 |
| 4.2.3 | Segurança | 14 |
| 4.3 | Algoritmo de Previsão de Stocks | 15 |
| 4.4 | Modelo de Dados | 15 |
| A | Terminologia | 19 |
| A.1 | Conceitos Básicos de Gestão de Stocks | 19 |

Capítulo 1

Introdução

A gestão de stocks é uma tarefa estruturada e repetitiva, para a qual já existem soluções capazes de fornecer listas de compras. *OutOfMilk*¹ e *Bring*² são exemplos dessas soluções no formato de aplicações *mobile*. Contudo carecem de controlo de stocks e conhecimento dos hábitos dos seus utilizadores. Como tal, por meio de uma aplicação *mobile* e *web* com suporte inteligente de um algoritmo de previsão de stocks pretende-se solucionar este problema.

Tendo por base a automatização da recolha de dados recorrendo a sensores, simplifica-se, não só, o controlo de stocks, como também, a análise dos padrões de consumo e reposição numa casa. Desta forma, auxilia-se os utilizadores a manter o stock adequado às suas necessidades, bem como alertá-los para a proximidade do fim da validade e/ou stock dos produtos.

Assim, este trabalho vai no sentido de responder a questões como: “De que forma podemos evitar transtornos causados na altura de reabastecer a nossa despensa? Ou como proceder ao controlo de stocks de alimentos e outros produtos? E como impedir artigos fora de prazo?”. Se se entender que uma casa funciona como uma empresa e existem quantidades mínimas recomendadas, é possível gerar uma nota de encomenda com os produtos em falta ou prestes a terminar para o utilizador poder consultar e exercer a compra.

1.1 Contexto

Uma boa gestão de stocks de mercadorias é de extrema importância porque tem reflexos imediatos nos resultados de uma empresa, o que permite manter os clientes satisfeitos não só a nível da quantidade como da qualidade. Para manter o stock ideal não basta bom senso e intuição, é necessário conhecer o fluxo de vendas, utilizar ferramentas adequadas de gestão de informação sobre movimentos e eventuais constrangimentos no fornecimento. Extrapolando para a empresa “casa”, o processo é apenas um problema de escala. Organizar a despensa como se de uma empresa se tratasse possibilita uma melhor logística de custos e tempo. Ao elaborar uma lista de stock, onde se vai anotando os produtos que se tem, o que está a acabar

¹<https://www.outofmilk.com/>

²<https://www.getbring.com/#!/app>

e o que se tem de comprar, passa por uma solução indispensável. Que por vezes se torna numa tarefa que “não é para todos”.

Perante este problema, pretende-se desenvolver um sistema, utilizando uma solução digital, aplicação *mobile* e de *web*, que tem como objetivo ajudar os portugueses nesta repetitiva tarefa que é adotar e manter, ao longo do tempo, a sua despesa sem faltas. Através desta solução, o individuo terá sempre presente informação útil e prática, com possibilidade de utilizar um formato de lembretes e de registar as tendências para uma futura investigação no que diz respeito aos hábitos de consumo.

Destaca-se ainda o facto de, no contexto atual, existir um aumento na facilidade de acesso às novas tecnologias, nomeadamente à *internet*. Em plena era da informação a proliferação dos meios de comunicação e da própria *internet* permitiu que os utilizadores se liguem à rede 24 horas, por dia, através de telemóveis, portáteis, *tablets* e outros. A cada dia que passa assiste-se a uma mudança massiva do comportamento do consumidor nesta área, graças à utilização dos dispositivos móveis dos “8 aos 80” anos. Conforme os dados divulgados em Dezembro de 2016 pelo Gabinete de Estatísticas da União Europeia (Eurostat) [1].

1.2 Metas e Objetivos

Face ao exposto, a existência de um sistema de gestão de stocks na agenda de tarefas de uma organização doméstica poderá ser uma mais valia. Para o concretizar desse sistema foi necessário cumprir com objetivos mais específicos que respondessem à seguinte questão:

“Quais as características e funcionalidades que deverá ter o sistema que sejam úteis para os utilizadores e se diferencia das restantes?”

Deste modo, definiram-se os seguintes objetivos:

- Rever e sumarizar os conteúdos das aplicações mais populares e com classificação mais elevada.
- Criar o primeiro protótipo de uma aplicação simples e educativa com base em estratégias de usabilidade e manutenção.

1.3 Abordagem do Projeto

Este trabalho divide-se em duas partes principais. A primeira com o enquadramento teórico, em que se fez uma revisão da literatura focando os principais temas associados ao projeto, nomeadamente, gestão de stocks, a utilização das novas tecnologias. Reviu-se também estratégias de usabilidade e promoção de literatura na construção das aplicações móveis bem como a regulamentação existente e possibilidade de certificação. Ainda nesta parte, efetuou-se investigação exploratória de suporte à elaboração do projeto, assim como análise e discussão dos resultados obtidos.

Na segunda parte encontra-se toda a parte do trabalho desenvolvido para o projeto, ou seja os requisitos do projeto, a solução implementada e acesso a dados.

1.4 Estrutura do Relatório

O relatório está estruturado em 5 capítulos.

O capítulo 2 introduz o sistema de gestão de stocks desenvolvido, como também, formula o problema, detalhando os requisitos do projeto e casos de uso.

No capítulo 3 o problema é solucionado, sendo apresentada a solução implementada. É ainda efetuada uma análise desta.

No capítulo 4 são abordados, em secções, as aplicações de interação direta com o utilizador, o desenvolvimento e implementação do algoritmo de previsão de stocks, a API *Web* bem como todas as suas particularidades e a modelagem dada aos dados. Explica-se de que forma esses dados foram armazenados, sendo ainda justificadas as decisões tomadas.

É no capítulo 5 que se retiram conclusões face ao trabalho desenvolvido em relação ao trabalho inicialmente previsto. Para finalizar, propõe-se o trabalho a realizar futuramente, na secção 4.3.

No Anexo A define-se terminologia, quer a básica à gestão de stocks, para melhor compreensão de alguns dos termos utilizados no decorrer do projeto, quer de conceitos de programação.

Capítulo 2

Sistema de Gestão de Stocks

O sistema de gestão de stocks desenvolvido neste projeto, denominado Smart Stocks, é apresentado neste capítulo, bem como os requisitos funcionais e opcionais na secção 2.2. Para uma melhor compreensão deste capítulo é recomendada a leitura do Anexo A.1.

2.1 Sistema Smart Stocks

Smart Stocks é um sistema que visa dar suporte à gestão de stocks domésticos. Para tal é necessário recolher determinadas informações, tais como, as características da casa a gerir, as particularidades dos membros co-habitantes da casa e ainda os padrões de consumo e reposição. De forma a facilitar tal tarefa são disponibilizadas listas geridas pelo sistema. Por exemplo, lista de compras e lista dos itens em stock na casa, cuja consistência é garantida às custas dos movimentos de entrada e saída dos itens nos diversos locais de armazenamento.

Em seguida listam-se as diversas entidades relevantes que compõem o sistema de informação, que permite gerir os itens em stock numa dada casa.

Casa

- Cada casa é caracterizada por um identificador único, um nome, atribuído por um utilizador no momento de registo da casa. O número de bebés, crianças, adultos e seniores que vivem nessa casa.
- Uma casa está associada a um ou mais utilizadores, podendo um utilizador ter várias casas.
- Podem existir um ou mais administradores.
- A casa pode ter vários itens em stock presentes.
- Para cada casa existem vários locais de armazenamento dos itens, por exemplo armários, frigoríficos, etc.

- Em cada casa deve ser possível conhecer as alergias assim como quantos membros possuem essa alergia (os membros não precisam necessariamente de estar registados).

Utilizador

- Uma pessoa é representada por um utilizador que é identificado univocamente por um email ou por um nome de utilizador, pelo nome da pessoa, a sua idade e uma password.

Listas

- Cada lista é composta por um identificador único e um nome.
- Uma lista pode ter vários produtos.
- Existem dois tipos de listas: de sistema e de utilizador.
- As listas de sistema são comuns a todos os utilizadores registados, contudo são particulares a cada casa.
- Um utilizador pode criar as suas listas, partilhando-as com outros utilizadores da casa ou tornando-as secretas.

Categoria

- Uma categoria é identificada univocamente por um número ou por um nome.

Produtos

- Um produto é constituído por um identificador único, um nome, se é ou não comestível, e a validade perecível.
- Para os produtos presentes numa lista pode ser possível saber a sua marca e a quantidade.
- Um produto pertence a uma categoria, podendo uma categoria ter vários produtos.
- Um produto pode ser concretizado por diversos itens em stock na casa.

Item em Stock

- Um item em stock é a concretização de um produto que existe numa casa. É identificado univocamente por um número ou por uma marca, uma variedade e um segmento, é também caracterizado por uma descrição, o local de conservação, a quantidade e as datas de validade.
- Para cada item deve ser possível saber os seus movimentos de entrada e saída de um local de armazenamento.
- Deve também ser possível saber os alergénios de cada item presente na casa.

Movimento

- Para cada movimento deve ser possível saber o tipo do movimento (entrada ou saída), a data em que ocorreu e a quantidade de produtos.

Local de armazenamento

- Cada local de armazenamento é caracterizado por um identificador único, a temperatura e um nome.
- Deve ser possível saber a quantidade de cada item presente no local.
- Um local de armazenamento pode ter vários itens em stock presentes na casa e estar associado a diversos movimentos.

2.2 Requisitos Funcionais e Opcionais

Requisitos Funcionais

- Informar o utilizador dos produtos existentes, a sua validade e a sua quantidade;
- Alertas sobre os produtos que estão perto da data de validade;
- Geração da lista de compras com os produtos em falta;
- Possibilidade de especificar os produtos a ter sempre em stock bem como as suas quantidades mínimas;
- Listas partilhadas entre utilizadores da mesma casa;
- Criação de Listas;
- Especificação das alergias dos membros da casa.

Requisitos Opcionais

- Lista de produtos quase a expirar;
- Lista de produtos indesejados (Lista Negra);
- Lista de contenção em situações de emergência (Lista SOS);
- Inserir refeições extraordinárias de eventos a realizar num futuro próximo, para acrescentar alimentos não básicos à lista de compras.

Capítulo 3

Solução Proposta

Neste capítulo pretende-se abordar de forma geral a solução implementada para resolver o problema apresentado no capítulo 2.

3.1 Abordagem

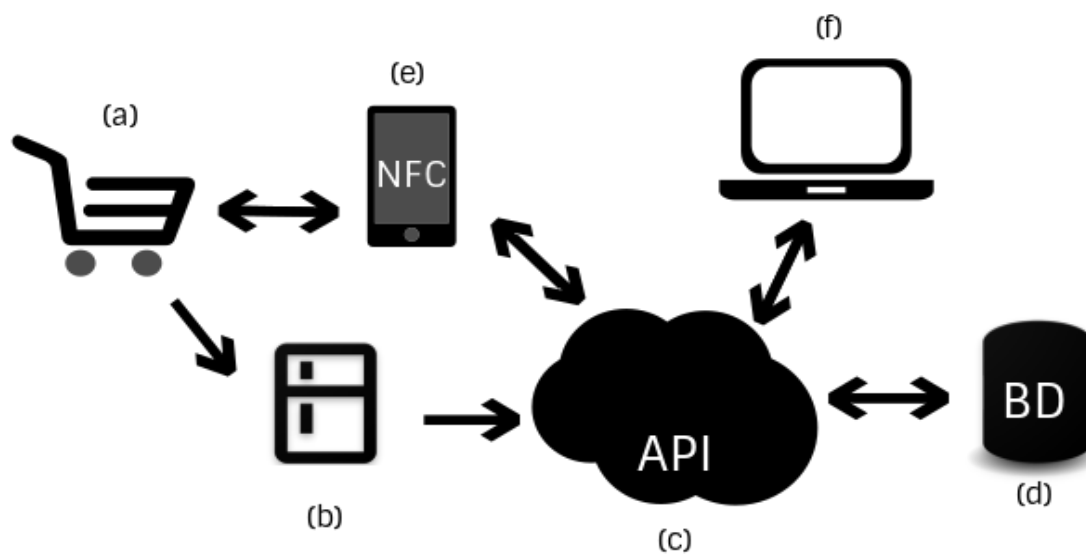


Figura 3.1: Arquitetura Geral do Projeto

Após uma ida às compras, os itens adquiridos, Figura 3.1(a), são armazenados nos seus respetivos locais, Figura 3.1(b). Como forma de automatizar a recolha de informação relativa quer aos artigos obtidos quer às suas características, utilizam-se sensores. O uso destes só é possível caso os rótulos dos itens se encontrem em formato digital *standard*, com *tags Near-Field Communication* (NFC) [2] ou *Radio-frequency Identification* (RFID) [3], e os locais de armazenamento contenham os respetivos leitores de *tags*.

Ao guardar os artigos nos locais de armazenamento, os mesmos devem ser lidos pelos leitores, de forma a que a informação presente na *tag* e o tipo de movimento (entrada ou

saída) possam ser enviados para a API, Figura 3.1(c). Assim, estes dados são posteriormente tratados e armazenados de forma persistente na Base de Dados (BD), Figura 3.1(d). A API é responsável por retornar dados para as aplicações cliente, Figura 3.1(e, f). É ainda nesta que está presente o algoritmo de previsão de stocks utilizado para fazer estimativas quanto à duração de cada um dos itens em stock.

No contexto da gestão de stocks assume-se a existência de duas formas de apresentação para os itens em stock: avulsos e embalados. Os primeiros são conservados em sistemas de arrumação identificados com *tags* programáveis por *smartphones*, 3.1(e). Os detalhes dos itens são especificados pelo utilizador e carregados para a *tag*. Já os segundos contêm os seus rótulos digitais com o seu detalhe guardado pelos fornecedores.

3.2 Análise

O sistema de gestão de stocks é composto por 2 blocos principais: o bloco do lado do cliente e o bloco do lado do servidor, que se relacionam. A representação destes blocos é apresentada na Figura 3.2.

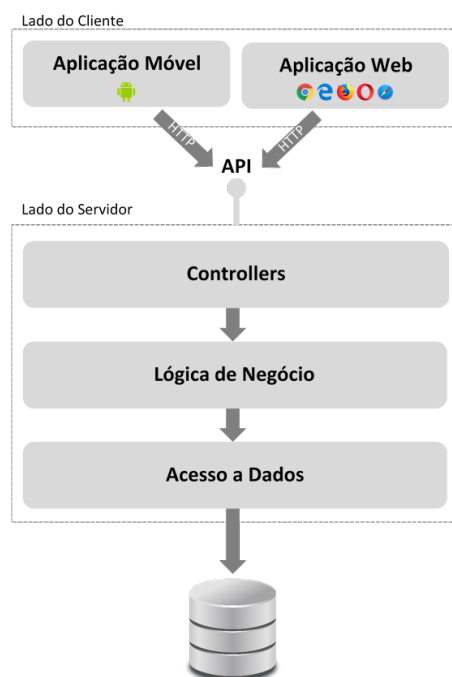


Figura 3.2: Estrutura por Camadas do Projeto

O lado do servidor inclui três camadas e expõe uma API *Web*. A Camada de Acesso a Dados (DAL) é produzida com a linguagem de programação *Java*, usando a *Java Persistent API* (JPA), e é responsável pelas leituras e escritas exercidas sobre a Base de Dados (BD). A BD é externa ao servidor, utilizando para isso o Sistema de Gestão de Base de Dados

(SGBD) *PostgreSQL*. A Camada da Lógica de Negócio (BLL) é responsável pela aplicação das regras de negócio. A implementação desta camada é também realizada com linguagem *Java*. Os *controllers* foram desenvolvidos em *Java* com a *framework* da *Spring*, chamada de *Spring Boot*. A API Web disponibiliza recursos em diferentes *hypermedias*, *Json Home* [4], *Siren* [5] e *Problem Details* [6].

Do lado do cliente existem dois modos de interação, por uma aplicação móvel e outra por uma aplicação web. A aplicação móvel disponível para a plataforma *Android*, desenvolvida em linguagem *Kotlin*. A aplicação web é disponibilizada para a maioria dos browsers, e é implementada utilizando a linguagem *JavaScript*, com o auxílio da *framework Express*.

Capítulo 4

Implementação do Sistema de Gestão de Stocks

O presente capítulo retrata a implementação do sistema de gestão de stocks, Smart Stocks, que se subdivide nas seguintes secções: 4.1) Aplicações Móvel e Web, 4.2) Web API, 4.3) Algoritmo de Previsão de Stocks, 4.4) Modelo de Dados.

4.1 Aplicações Móvel e *Web*

4.2 Servidor

A API *Web* é a interface exposta pelo servidor *web* baseado em *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) [7]. Esta disponibiliza informação e funcionalidades fornecidas pelo sistema Smart Stocks, através de *endpoints* públicos. Os formatos de resposta são de três tipos, *Json Home*, *Siren* e *Problem Details*. A escolha destas *hypermedias* apoia-se em questões evolutivas da API e em termos de hiperligações.

A decisão de utilizar a *framework Spring* para implementar o servidor deve-se ao facto de ser uma ferramenta *open source*. E por fornecer uma integração com tecnologias de *back-end*, como a JPA. Por fim, por questões de conhecimento e de experiência anterior com esta *framework*.

O servidor é composto por várias camadas - *Controllers*, Lógica de Negócio e Acesso a Dados - que se apresentam de seguida.

4.2.1 Lógica de Negócio

É fundamental fazer cumprir as regras, restrições e toda a lógica da gestão dos dados para o correto funcionamento do sistema. Assim este controlo foi depositado na Camada da Lógica de Negócio (BLL) e também no modelo desenvolvido. Esta decisão permite não só concentrar a gestão dos dados como também controlar numa camada intermédia os dados a obter, atualizar, remover ou inserir, antes de realizar o acesso/escrita dos mesmos.

Implementação

Para a implementação desta camada criaram-se diversos serviços. Estes expõem funcionalidades e aplicam as regras de negócio necessárias. É de salientar que um serviço está fortemente ligado a um ou mais repositórios.

4.2.2 Acesso a Dados

Uma vez armazenados os dados de forma persistente é indispensável realizar escritas e leituras sobre os mesmos. Para tal, desenvolveu-se a Camada de Acesso a Dados (DAL).

Para implementar esta camada, ponderaram-se duas opções, *Java Persistent API* (JPA) e *Java Database Connectivity Template* (Jdbc Template). Apesar de Jdbc Template permitir um maior controlo do lado do programador, não se fizeram notar discrepâncias significativas, pelo que se optou então por JPA, por questões de familiaridade.

Como o modelo de dados é relativamente extenso o uso de JPA torna-se benéfico uma vez que permite reduzir a repetição de código envolvido para suportar as operações básicas de *Create, Read, Update e Delete* (CRUD) em todas as entidades.

O principal requisito é o acesso aos dados da BD e o suporte para as operações CRUD nas tabelas. Desta forma criou-se uma interface *Repository* com métodos que garantem não só essas operações, como outras para facilitar a obtenção de dados de determinada forma. O uso de JPA obriga a representar o modelo da BD em classes *Java, Plain Old Java Objects* (POJO).

Implementação

No acesso a dados, são utilizados dois padrões de desenho: Padrão *Repository* e Padrão *Unit Of Work*. Esta componente é, salvo exceções, gerada através da JPA.

Cada entidade presente na BD é mapeada numa classe em Java, que representa o modelo da mesma. Esta classe tem várias anotações da JPA para referir a Chave-Primária, Chave-Estrangeira, associações entre entidades, etc. Em conjunto estas classes Java formam o modelo utilizado entre as camadas internas do lado do servidor.

4.2.3 Segurança

Sendo o Smart Stocks um sistema de gestão de stocks domésticos é de extrema importância assegurar a confidencialidade e segurança dos dados de cada casa. Como tal, o acesso a recursos ou a manipulação dos mesmos só pode suceder de forma autenticada e autorizada. Ao assumir a utilização do protocolo *Hypertext Transfer Protocol Secure* (HTTPS) [8], nesta primeira fase, permitiu escolher como forma de autenticação o *Basic Scheme* [9] .

4.3 Algoritmo de Previsão de Stocks

4.4 Modelo de Dados

Referências

- [1] Eurostat. Internet use by individuals. <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7771139/9-20122016-BP-EN.pdf>, Dezembro 2016. [Online, Acedido a 23/05/2018].
- [2] What is nfc? - nfc forum — nfc forum. <https://nfc-forum.org/what-is-nfc/>. [Online, Acedido a 15/04/2018].
- [3] Rfid readers and rfid tags for any specialty rfid needs - rfid, inc. <http://rfidinc.com/>. [Online, Acedido a 15/04/2018].
- [4] Home documents for http apis draft-nottingham-json-home-06. <https://tools.ietf.org/html/draft-nottingham-json-home-06>, Fevereiro 2017. [Online, Acedido a 15/04/2018].
- [5] Kevin Swiber. Siren: a hypermedia specification for representing entities. <https://github.com/kevinswiber/siren>. [Online, Acedido a 15/04/2018].
- [6] M. Nottingham.
- [7] Ed. R. Fielding.
- [8] E. Rescorla.
- [9] J. Reschke. Rfc 7617 - the 'basic' http authentication scheme. <https://tools.ietf.org/html/rfc7617>, Setembro 2015. [Online, Acedido a 15/04/2018].
- [10] Business Dictionary. What is inventory? definition and meaning - businessdictionary.com. <http://www.businessdictionary.com/definition/inventory.html>. [Online, Acedido a 04/26/2018].
- [11] Investopedia. Stock keeping unit (sku). <https://www.investopedia.com/terms/s/stock-keeping-unit-sku.asp>. [Online, Acedido a 26/04/2018].
- [12] Business Dictionary. What is standard stock item? definition and meaning - businessdictionary.com. <http://www.businessdictionary.com/definition/standard-stock-item.html>. [Online, Acedido on 26/04/2018].

- [13] Gazelle Point of Sale Support. Stock item and non-stock item : Gazelle point-of-sale support. <http://support.phostersoft.com/support/solutions/articles/17907-stock-item-and-non-stock-item>. [Online, Acedido a 26/04/2018].
- [14] Thad Scheer. Category, segment, and brand – what’s the difference? – sphere of influence : Analytics studio. <https://sphereoi.com/studios/category-segment-and-brand-whats-the-difference/>. [Online, Acedido on 25/03/2018].
- [15] Investopedia. Brand. <https://www.investopedia.com/terms/b/brand.asp>. [Online, Acedido a 26/04/2018].

Anexo A

Terminologia

A.1 Conceitos Básicos de Gestão de Stocks

Inventário - Um catálogo detalhado ou uma lista de bens ou propriedades tangíveis, ou os atributos ou qualidades intangíveis. Ler mais em [10].

Stock Keeping Unit (SKU) (Unidade de Manutenção de Stock, em Português) - Um código de identificação de um produto e serviço para uma loja ou produto, muitas vezes retratado como um código de barras legível por máquinas que ajuda a rastrear o item para inventários. Ver exemplo A.1.1. Ler mais em [11].

Exemplo 1

Por exemplo, um armário pode ter pacotes de leite magro da marca X, 2 pacotes de leite magro da marca Y e 1 pacote de leite meio gordo da marca X. Logo, o armário contém 3 SKU, uma vez que um SKU se distingue pelo tamanho, cor, sabor, marca, etc.

Stock Item (Item em Stock, em Português) - Refere-se aos itens que se mantêm em stock físico na loja. O item de stock tem uma quantidade associada. Cada vez que uma venda é feita para aquele item, a sua quantidade será deduzida. Artigo aprovado para aquisição, armazenamento e emissão, e geralmente mantido à mão. Ler mais em [12] e [13].

Product Category (Categoria de Produtos, em Português) - Taxonomias de classificação que subdividem um Setor ("yet another market construct") nos diferentes tipos de produtos para os quais existe demanda. Quanto mais especializada for uma categoria, mais especializado é o produto. Ler mais em [14].

Nota: Neste projeto apenas se consideram as categorias de maior dimensão, são elas, por exemplo, Laticínios, Bebidas, Frescos, Congelados, entre outras.

Brand (Marca, em Português) - Um símbolo de identificação, marca, logótipo, nome, palavra e/ou frase que as empresas usam para distinguir os seus produtos dos outros. Ler mais em [15]

Segmentation (Segmento, em Português) - Quando os estrategistas de marca falam sobre segmento, referem-se à segmentação do consumidor/audiência. A maneira antiga de

abordar isso era através da demografia (idade, sexo, etnia, faixa de renda, urbano-rural, etc.). Agora a segmentação é VALS (valores, atitudes e estilo de vida). Ler mais em [14].

Nota: Neste projeto o segmento é a quantidade presente numa embalagem, i.e., para um pacote de leite de 1L, o segmento é 1L.

Variety (Variedade, em Português) - A variedade é confusa porque pode ser difícil de entender onde a especialização da segmentação termina e a especialização em prol da Variedade começa. A variação é sobre a personalização de um produto para se adequar ao caráter do consumidor individual. Ver exemplo A.1.2. Ler mais em [14].

Exemplo 2

Note-se um pacote de leite com as características, quantidade líquida igual a 1L, da marca X e do tipo UHT magro. Então, identificar-se-ia da seguinte forma:

- Categoria: Laticínios
- Produto: Leite
- Marca: X
- Segmento: 1L
- Variedade: UHT Magro