



Universidade de Brasília - UnB
Faculdade UnB Gama - FGA
Engenharia de Software

Algoritmo de Recomendação de Presentes em Dispositivos Móveis

Autor: Caíque de Paula Pereira e Ruyther Parente da Costa
Orientador: Profa. Dra. Edna Dias Canedo

Brasília, DF
2017



Caíque de Paula Pereira e Ruyther Parente da Costa

Algoritmo de Recomendação de Presentes em Dispositivos Móveis

Monografia submetida ao curso de graduação em (Engenharia de Software) da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em (Engenharia de Software).

Universidade de Brasília - UnB

Faculdade UnB Gama - FGA

Orientador: Profa. Dra. Edna Dias Canedo

Brasília, DF

2017

Caíque de Paula Pereira e Ruyther Parente da Costa
Algoritmo de Recomendação de Presentes em Dispositivos Móveis/ Caíque de
Paula Pereira e Ruyther Parente da Costa. – Brasília, DF, 2017-
111 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Profa. Dra. Edna Dias Canedo

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília - UnB
Faculdade UnB Gama - FGA , 2017.

1. Algoritmos de Recomendação 2. *E-commerce* 3. iOS. I. Profa. Dra.
Edna Dias Canedo. II. Universidade de Brasília. III. Faculdade UnB Gama. IV.
Algoritmo de Recomendação de Presentes em Dispositivos Móveis

CDU 02:141:005.6

Caíque de Paula Pereira e Ruyther Parente da Costa

Algoritmo de Recomendação de Presentes em Dispositivos Móveis

Monografia submetida ao curso de graduação em (Engenharia de Software) da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em (Engenharia de Software).

Trabalho aprovado. Brasília, DF, 26 de Junho de 2017:

Profa. Dra. Edna Dias Canedo
Orientador

Professor Msc. Giovanni Almeida Santos
Convidado 1

Professor Dr. Rodrigo Bonifácio de Almeida
Convidado 2

Brasília, DF
2017

Dedicamos este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em nossas vidas, aos nossos familiares, colegas e professores que nos apoiaram e ajudaram na conclusão desta monografia.

Agradecimentos

Agradecemos em primeiro lugar a Deus, pois a Ele toda a honra e toda a glória. Gostaríamos de prestar a nossa gratidão também a todos os nossos familiares, pais, mães e irmãos que sempre nos apoiaram e incentivaram, não só no decorrer da nossa graduação, mas durante toda nossa vida. Agradecemos a todo o apoio e ajuda dada pela professora orientadora deste Trabalho de Conclusão de Curso, a professora Doutora Edna Dias Canedo, que teve papel importante durante todo o desenvolvimento deste trabalho e também a todos os colegas e amigos encontrados durante todos os anos de curso que, juntamente com os professores, nos ajudaram na nossa evolução do conhecimento técnico e profissional na área de engenharia de *software*. A todos, muito obrigado!

*“O presente abre o caminho para aquele
que o entrega e o conduz à presença dos grandes.”
(Bíblia Sagrada, Provérbios 18, 16)*

Resumo

O crescimento do mercado de aplicações para dispositivos móveis e de vendas do mercado de *e-commerce* vem aumentando constantemente, aliado com o crescimento de estudos e soluções de recomendação de produtos implementados nos sistemas *e-commerce*. Neste contexto, este Trabalho de Conclusão de Curso propõe um algoritmo de recomendação de presentes em dispositivos móveis baseado no *framework* COREL. O algoritmo de recomendação proposto é uma customização do COREL, tomando como base a complexidade de implementação associada à aplicativos móveis para iOS. Portanto, este trabalho objetiva customizar um algoritmo de recomendação de presentes no contexto de dispositivos móveis utilizando como insumo principal as preferências do usuário para a recomendação de presentes no aplicativo Giftr.

Palavras-chaves: Algoritmos de Recomendação; Comércio eletrônico; Desenvolvimento em dispositivo móvel; iOS; Giftr.

Abstract

The mobile application market and the sales of the e-commerce have been growing steadily, also with the growth of studies and products recommendation solutions implemented in the e-commerce systems. In this context, this paper proposes a recommendation algorithm for mobile devices based on the COREL framework. The proposed recommendation algorithm is a customization of the COREL framework, based on the implementation complexity associated with iOS mobile applications. Therefore, this work aims to customize a gift recommendation algorithm in the context of mobile devices using as main input the user preferences for the recommendation of gifts in the Giftr application.

Key-words: Recommendation Algorithms; E-commerce; Mobile Development; iOS; Giftr.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Processo de Trabalho do COREL (Adaptado). Fonte de Pesquisa: (QIU; LIN; LI, 2015)	26
Figura 2 – Fonte de Pesquisa: Bibliotecas Digitais	33
Figura 3 – Fluxo do Algoritmo Proposto.	40
Figura 4 – Organização do Parse <i>Dashboard</i> utilizado para o desenvolvimento do algoritmo.	47
Figura 5 – Organização do Trello utilizado para o desenvolvimento do algoritmo, parte 1.	49
Figura 6 – Organização do Trello utilizado para o desenvolvimento do algoritmo, parte 2.	49
Figura 7 – Tabela com a representação dos resultados dos Casos de Teste	50
Figura 8 – Tabela com a representação da execução do Ciclo de Testes 1	52
Figura 9 – Tabela com a representação da execução do Ciclo de Testes 2	52
Figura 10 – Tabela com a representação da execução do Ciclo de Testes 3	52
Figura 11 – Tela de pesquisa de usuários. Fonte de Pesquisa: Giftr	66
Figura 12 – Tela de pesquisa de produtos com base nas categorias. Fonte de Pesquisa: Giftr	67
Figura 13 – Tela com a lista de produtos de categoria "Celular e <i>Smartphone</i> ". Fonte de Pesquisa: Giftr	68
Figura 14 – Tela de notificações. Fonte de Pesquisa: Giftr	69
Figura 15 – Tela de perfil com a lista de produtos favoritados pelo usuário e o Botão para executar o algoritmo de recomendação chamado "Giftr". Fonte de Pesquisa: Giftr	70
Figura 16 – Tela com a lista dos interesses do usuário. Fonte de Pesquisa: Giftr	71
Figura 17 – Tela de controle do perfil de usuário. Fonte de Pesquisa: Giftr	72
Figura 18 – Tela de detalhamento do produto, onde pode-se favoritar e visualizar o produto nas lojas parceiras do Buscapé que tenham o produto disponível. Fonte de Pesquisa: Giftr	73
Figura 19 – Tela de detalhamento do produto na loja parceira do Buscapé. Fonte de Pesquisa: Giftr	74
Figura 20 – Tela com a lista dos produtos recomendados para o usuário. Fonte de Pesquisa: Giftr	75

Lista de tabelas

Tabela 1 – Artigos Selecionados	32
Tabela 2 – Tabela Verdade	44
Tabela 3 – Histórias de Usuário	51
Tabela 4 – Progresso das Histórias e Tarefas	51
Tabela 5 – Parâmetros de entrada da consulta <i>Find Category List</i>	60
Tabela 6 – Parâmetros de entrada da consulta <i>Find Products List</i>	61
Tabela 7 – Parâmetros de entrada da consulta <i>Find Products List</i>	63
Tabela 8 – Cronograma Geral	76
Tabela 9 – Histórias de Usuário	77
Tabela 10 – Definição dos Casos de Teste do Ciclo 1	80
Tabela 11 – Especificações dos Casos de Teste do Ciclo 1	82
Tabela 12 – Execução dos Casos de Teste do Ciclo 1	88
Tabela 13 – Definição dos Casos de Teste do Ciclo 2	90
Tabela 14 – Especificações dos Casos de Teste do Ciclo 2	93
Tabela 15 – Especificações dos Casos de Teste do Ciclo 2	94
Tabela 16 – Execução dos Casos de Teste do Ciclo 2	105
Tabela 17 – Definição dos Casos de Teste do Ciclo 3	108
Tabela 18 – Especificações dos Casos de Teste do Ciclo 3	109
Tabela 19 – Execução dos Casos de Teste do Ciclo 3	111

Lista de abreviaturas e siglas

TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
BEPiD	<i>Brazilian Education Program for iOS Development</i>
COREL	<i>CustOmer purchase pREdiction modeL</i>
SVR	Support Vector Regression
JSON	JavaScript Object Notation

Lista de símbolos

c_k	Consumidor do sistema de comércio eletrônico
f_i	Característica de algum produto
d_i	Produto a ser comparado
d_j	Produto adquirido pelo consumidor
w	Coleção de produtos candidatos
t	Tempo
f_j	Característica do produto d_j
l_p	Lista de produtos avaliados do usuário
p_i	Produtos avaliados pelo usuário
p_j	Produto candidato a ser recomendado
p_n	Nome do produto
p_c	Categoria do produto
p_l	Limite percentual
p_s	<i>String</i> referente ao gosto do usuário
Q_r	Número das avaliações do produto
Q_s	Média das avaliações dos consumidores em determinado produto
Q_a	Número de dias desde que o produto passou a ser ofertado no sistema
Q_u	Número de dias desde a última avaliação realizada no sistema de comércio eletrônico
Q_{pmn}	Preço mínimo do produto
Q_{pmx}	Preço máximo do produto
PQ_{mx}	Valor da proporção do preço máximo de p_j em relação a p_i
PQ_{mn}	Valor da proporção do preço mínimo de p_j em relação a p_i
PcQ_{mx}	Valor da proporção percentual do preço máximo de p_j em relação a p_i

$PcQmn$	Valor da proporção percentual do preço mínimo de p_j em relação a p_i
Pcm	Média aritmética entre $PcQmx$ e $PcQmn$
Pd	Valor que indica a credibilidade de Qs
$Thr(d_i)$	Denota a categoria de produto (d_i) de terceiro nível
$Thr(d_j)$	Denota a categoria de produto (d_j) de terceiro nível
$P(d_i)$	Probabilidade do produto d_i ser adquirido
$P(d_j)$	Probabilidade do produto d_j ser adquirido
$P(d_i c_k)$	Probabilidade do consumidor c_k comprar o produto d_i
$P(d_j, d_i)$	Probabilidade do consumidor comprar d_i , com base no produto d_j adquirido
$\prod_{i=1}^n P(f_i, c_k)$	Probabilidade do consumidor c_k se interessar pela característica f_i de determinado produto
$P(d_j c_k, d_i)$	Probabilidade do consumidor comprar d_j , após um tempo t da compra de d_i
$P(d_j c_k)$	Probabilidade do consumidor comprar um produto com base nas características preferenciais do consumidor no produto

Sumário

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	Contextualização	17
1.2	Justificativa	18
1.3	Objetivos	18
1.3.1	Objetivo Geral	18
1.3.2	Objetivos Específicos	19
1.4	Metodologia de Pesquisa	19
1.5	Organização do Trabalho	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1	Engenharia de Software	21
2.2	Sistemas de Recomendação	21
2.2.1	Recomendação Baseada em Conteúdo	22
2.2.2	Recomendação Colaborativa	22
2.2.3	Abordagem Híbrida	22
2.2.4	Sistemas de Recomendação para E-Commerce	23
2.2.4.1	Algoritmo Baseado no Usuário	23
2.2.4.2	Algoritmo Baseado em Itens	23
2.2.4.3	Algoritmo Baseado em Redução de Dimensionalidade	24
2.2.5	Trabalhos Correlatos	24
2.2.5.1	<i>Predicting Customer Purchase Behavior in the E-commerce Context</i>	24
3	METODOLOGIA	28
3.1	Metodologia de Desenvolvimento do TCC	28
3.1.1	Revisão Sistemática	28
3.1.1.1	Questões de Pesquisa	28
3.1.1.2	<i>String</i> de Busca	28
3.1.1.2.1	Strings de Pesquisa	29
3.1.1.3	Seleção de Bases Científicas	29
3.1.1.3.1	Critérios para Seleção de Base Científica	29
3.1.1.3.2	Idiomas	29
3.1.1.3.3	Fontes de Pesquisa	30
3.1.1.4	Seleção de Trabalhos	30
3.1.1.4.1	Critérios de Inclusão	30
3.1.1.4.2	Critérios de Exclusão	30
3.1.1.4.3	Procedimento para Seleção dos Trabalhos	31

3.1.1.5	Coleta de Dados	31
3.1.1.5.1	Primeira Etapa da Coleta dos Dados	31
3.1.1.5.2	Segunda Etapa da Coleta dos Dados	31
3.1.1.6	Resultados	33
3.1.1.7	Discussão dos Resultados	34
3.2	Metodologia de Desenvolvimento do Algoritmo	34
3.3	Metodologia de Análise dos Resultados	35
3.3.1	Teste de Caixa Preta	35
3.3.2	Teste de Caixa Cinza	35
3.3.3	Resultados da Análise de Dados	35
3.3.4	Conclusão da Análise de Dados	36
4	DESENVOLVIMENTO	37
4.1	Aplicativo Giftr	37
4.2	Plataforma <i>Lomadee</i>	38
4.3	Algoritmo de Recomendação de Presentes em Dispositivos Móveis	39
4.3.1	Categorizar os Produtos Avaliados pelo Usuário	39
4.3.2	Categorizar as Preferências do Usuário	40
4.3.3	Lista de Produtos Candidatos	41
4.3.4	Cálculo da Probabilidade	42
4.3.4.1	Realizar uma Comparação de Preços entre o Produto Favoritado e o Produto Candidato	42
4.3.4.2	Filtrar os Produtos Candidatos que Destoa do Preço Mínimo e Máximo do Produto Favoritado	43
4.3.4.3	Elaborar o <i>Rank</i> dos Produtos Candidatos com Base nos Preços Mínimo e Máximo	44
4.3.5	Lista de Produtos Recomendados	44
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
5.1	Ferramentas Utilizadas	46
5.1.1	Parse Server	46
5.1.2	mLab/MongoDB	46
5.1.3	Heroku	47
5.1.4	Parse <i>Dashboard</i>	47
5.1.5	Xcode	48
5.1.6	Trello	48
5.1.7	Git/Github	48
5.2	Análise dos Requisitos	50
5.3	Resultados dos Casos de Teste	50
5.4	Discussão dos Casos de Teste	52

6	CONCLUSÃO	55
	REFERÊNCIAS	56
	APÊNDICES	58
	APÊNDICE A – PLATAFORMA LOMADEE	59
A.1	Consultas da API de Ofertas	59
A.1.1	<i>Find Category List</i>	60
A.1.2	<i>Find Products List</i>	61
A.1.3	<i>Find Offers List</i>	63
	APÊNDICE B – APLICATIVO GIFTR	66
	APÊNDICE C – CRONOGRAMA GERAL	76
	APÊNDICE D – HISTÓRIAS DE USUÁRIO	77
	APÊNDICE E – TEST PLAN DESIGN AND EXECUTION REPORT	79

1 Introdução

O mercado eletrônico nos últimos anos vem tendo um intenso crescimento de faturamento no Brasil, sendo as datas festivas do ano (dia das mães, dia dos namorados, dia das crianças, dia de natal, etc.) o momento do ano em que a procura por este tipo de comércio se intensifica (MENDES, 2016). Este cenário proporciona uma oportunidade de negócio para aplicações de software que ofereçam ao consumidor a oportunidade de presentear alguém nessas datas festivas, cruzando dados do perfil do usuário a ser presenteado para oferta dos melhores presentes relacionados.

Para melhorar a experiência do usuário e aumentar suas vendas, as empresas de vendas online utilizam algoritmos de recomendação de produtos de acordo com as características de seus consumidores. Existem vários tipos de algoritmos, e apesar do sucesso de alguns deles, grande parte deles apresentam problemas. Por isso, é importante que as empresas tenham um algoritmo consistente e relevante para recomendar produtos para seus usuários (GAMA et al., 2011).

Um dos problemas encontrados ao criar algoritmos de recomendação é que, inicialmente, o sistema possui poucas informações do usuário. Isso dificulta a aprendizagem e o desempenho dos algoritmos. Dessa forma, é necessário utilizar mecanismos que reduzam o tempo de aprendizagem dos algoritmos e prevejam baseado na pouca informação disponível (GAMA et al., 2011).

Este trabalho propõe um algoritmo de sugestão de presentes, baseado no perfil do usuário para que o melhor presente seja selecionado a um determinado usuário de acordo com suas preferências.

O presente trabalho busca recomendar os presentes que mais se adequam ao usuário, a partir de informações de seu perfil e gostos pessoais que o mesmo tenha cadastrado no aplicativo *Giftr*.

1.1 Contextualização

O mercado de comércio eletrônico teve seu início na década de 90, quando os primeiros sites de vendas na internet foram criados. Inicialmente, o volume de transações era bem baixo, mas a mudança do mercado mundial fez com que ele se tornasse a maior e mais volumosa maneira de se comercializar produtos (NASCIMENTO; SILVA; SANTOS, 2009).

De acordo com uma pesquisa divulgada pelo site do Buscapé no ano de 2015, são arrecadados bilhões de reais em datas comemorativas por vendas nos mercados eletrônicos.

O faturamento no Natal no ano de 2015, por exemplo, foi de 7,40 bilhões de reais por meio de compras realizadas na internet (SOUZA, 2013).

Sendo assim, vários estudos estão sendo feitos na área do comércio eletrônico, principalmente no que diz respeito a algoritmos de recomendações, amplamente utilizados nos sistemas *web*. O artigo *Predicting Customer Purchase Behavior in the E-commerce Context* é um exemplo de estudo que propõe um aprimoramento de sistemas de recomendação utilizando técnicas que objetivam prever o comportamento do usuário, para posteriormente utilizá-lo como insumo para a recomendação de produtos propriamente dita (QIU; LIN; LI, 2015).

O aplicativo Giftr (COSTA; COSTA; PEREIRA; BOTELHO, 2015) é um exemplo de iniciativa nesse contexto, sendo idealizado e inicialmente desenvolvido por Ruyther Costa, Caíque Pereira, Caio Sanchez e Victor Bruno, durante o projeto BEPiD (UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA, 2016) no período de 2 de Fevereiro a 11 de Dezembro de 2015.

1.2 Justificativa

Um dos problemas que podem ser encontrados em lojas de comércio eletrônico e aplicações de vendas é a criação de bons algoritmos de recomendação de produtos para seus usuários. Esses algoritmos auxiliam tanto na experiência do usuário quanto no aumento das vendas das empresas.

Constatada essa dificuldade, este trabalho propõe a seguinte questão:

Q1. Como criar um algoritmo de recomendação de presentes que atenda bem a demanda de uma aplicação de dispositivos móveis?

Ao responder essa questão, este trabalho pode contribuir para a melhoria de outros algoritmos de recomendação. Os dados aqui levantados podem ser utilizados para trabalhos futuros relacionados à algoritmos de recomendações focados no comércio eletrônico para presentes.

1.3 Objetivos

A Seção 1.3.1 apresenta o objetivo geral deste trabalho. A Seção 1.3.2 apresenta os objetivos específicos, propostos neste trabalho.

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um algoritmo de sugestão de presentes que recomende os melhores produtos ao usuário, tomando como base o seu perfil.

1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos que serão tratados por este Trabalho de Conclusão de Curso são:

- Investigar possíveis soluções de recomendação de presentes que levem em consideração o perfil do usuário;
- Realizar experimentos para uma escolha de uma solução adequada, considerando as soluções candidatas;
- Implementar a solução escolhida;
- Documentar a solução adotada, gerando os artefatos de acordo com as boas práticas da Engenharia de Software em diferentes níveis de abstração: requisitos, projeto, codificação e teste.

1.4 Metodologia de Pesquisa

A metodologia de pesquisa utilizada neste trabalho foi dividida em duas etapas, conforme requerido pelo curso de graduação que este trabalho está inserido.

A primeira etapa consiste em pesquisa e decisão. Nesta etapa, foi realizado a Revisão Sistemática para identificar em outros trabalhos o que já existe a respeito de algoritmos de recomendações e realizada a proposta do algoritmo de recomendação de presentes a ser implementada.

A segunda etapa consiste na implementação da solução adotada e análise dos resultados. Nesta etapa, o algoritmo selecionado/customizado será implementado na linguagem de programação *Swift* para iPhone. Além disso, serão analisados os resultados dos testes realizados durante a execução do trabalho.

1.5 Organização do Trabalho

Neste capítulo foi apresentado a introdução e o contexto que este trabalho está inserido, a justificativa, a metodologia e os objetivos gerais e específicos deste TCC.

O capítulo 2 apresenta o Referencial Teórico, contendo os conceitos de engenharia de software (Conceitos estes necessários para o entendimento deste trabalho), sistemas de recomendação e os algoritmos de recomendação.

O capítulo 3 apresenta a metodologia de desenvolvimento aplicada na elaboração deste TCC, bem como a revisão sistemática e os resultados obtidos a partir da mesma.

O capítulo 4 apresenta o desenvolvimento do trabalho, elucidando a solução encontrada para os objetivos específicos que foram traçados.

O capítulo 5 apresenta a conclusão deste TCC e mostra quais são os próximos passos a serem seguidos.

2 Referencial Teórico

Este Capítulo apresenta os conceitos necessários para o bom entendimento e desenvolvimento deste trabalho.

2.1 Engenharia de Software

A Engenharia de Software contém processos, um conjunto de métodos e ferramentas que possibilitam os profissionais desenvolverem software. Softwares se tornaram essencial na rotina do ser humano, dessa forma, a quantidade de pessoas interessadas no que eles oferecem tem aumentado (PRESSMAN, 2011).

Os Softwares em todas suas formas e seus campos de aplicação devem passar pelos processos de desenvolvimento propostos pela disciplina de Engenharia de Software. Sendo assim, a Engenharia de Software é o estabelecimento e emprego de princípios de engenharia de forma a obter o software de forma mais econômica, confiável e funcional (PRESSMAN, 2011).

2.2 Sistemas de Recomendação

Os sistemas de recomendação têm por objetivo auxiliar na sugestão de itens, produtos, serviços e/ou conteúdos, de forma parcial ou totalmente automática, de acordo com o(s) interesse(s) e/ou necessidade(s) do usuário (BURKE, 2002). Estes sistemas podem fornecer informações que auxiliem o usuário na tomada de decisão de quais itens optar, que podem ser, por exemplo, livros, músicas, filmes, produtos, assim como também os sistemas de recomendação podem, baseados no perfil de um usuário, sugerir itens ao usuário de forma direta sem a intermediação do mesmo, como por exemplo, presentes que o usuário possa vir a ter interesse baseado em seu perfil.

Segundo Resnick, um sistema de recomendação possui como entrada dados que o usuário concede, o sistema em seguida os utiliza para realizar as recomendações e posteriormente as direciona para os destinatários pertinentes (RESNICK; VARIAN, 1997). O termo "sistemas de recomendação" adveio em substituição do termo "filtragem colaborativa", afinal filtragem colaborativa se refere a um algoritmo específico de recomendação. Em geral, sistemas de recomendação são referidos como sistemas que recomendam uma lista de produtos ao usuário ou sistemas que auxiliam os usuários a avaliar produtos.

Os sistemas de recomendações são classificados fundamentados na forma como são realizadas as recomendações. Dentre os principais sistemas de recomendações citados

temos Burke (BURKE, 2002), Balabanovic e Shoham (BALABANOVIĆ; SHOHAM, 1997) e por último Adomavicius e Tuzhilin (ADOMAVICIUS; TUZHILIN, 2005). Nas subseções seguintes serão apresentados estes sistemas.

2.2.1 Recomendação Baseada em Conteúdo

Conhecida também como filtragem baseada em conteúdo, esta técnica consiste em recomendar itens ao usuário semelhantes àqueles que o mesmo escolheu no passado, ou seja, conforme o seu histórico de itens que o mesmo classificou como favorito ou adquiriu no passado.

De acordo com (BURKE, 2002), cada item de um conjunto I é definido por características associadas a ele, um produto, por exemplo, pode ter características como: nome, preço, categoria, etc. Com base nessas características que os itens podem ser comparados e a semelhança entre eles definida, esta caracterização serve de insumo para este sistema de recomendação, uma vez que os itens recomendados para o usuário que possam ser de seu interesse são aqueles semelhantes ao que ele utilizou no passado e estejam gravados em seu histórico.

Sistemas de recomendação baseados em conteúdo são originados das técnicas de recuperação de informação e das pesquisas feitas por (BURKE, 2002), (BALABANOVIĆ; SHOHAM, 1997) e (ADOMAVICIUS; TUZHILIN, 2005) sobre pesquisas de filtragem de informação.

2.2.2 Recomendação Colaborativa

Também conhecida como filtragem colaborativa, esta técnica consiste em recomendar itens baseado no que o usuário indica por meio de avaliações e de dados que mostram o quanto o mesmo se interessa por determinado produto. Com base nessa coleta, os sistemas de recomendação predizem qual será a avaliação que o usuário daria para determinado produto sem o mesmo ter avaliado, em outras palavras, o sistema procura predizer um item em que o usuário possa vir a se interessar tendo como base informações de seus gostos dadas por ele através do sistema de comércio eletrônico (PUC-RIO, 2016).

De acordo com (ADOMAVICIUS; TUZHILIN, 2005), os sistemas de recomendação colaborativa são definidos como sendo sistemas que predizem a utilidade de um item para um usuário particular, com base em itens previamente avaliados por outros usuários.

2.2.3 Abordagem Híbrida

Este método propõe combinar dois ou mais tipos de técnicas de recomendação de dados. O principal objetivo da utilização deste método é o que tange à alguma limitação que possa existir na utilização de forma individual dos outros tipos de técnicas.

Como um exemplo, pode-se citar as principais abordagens que podem ocorrer com a combinação de sistemas de recomendação baseada em conteúdo e a recomendação colaborativa, baseado na análise feita por (ADOMAVICIUS; TUZHILIN, 2005), são elas:

1. **Implementar os métodos colaborativos e baseados em conteúdo separadamente e combinar suas predições:** dessa forma pode-se combinar as recomendações finalizadas das duas técnicas e oferecer ao usuário uma recomendação final. Outra possibilidade é o sistema verificar qual das duas técnicas ofereceu ao usuário as melhores recomendações e assim selecionar e apresentar uma das duas;
2. **Incorporar algumas características baseadas em conteúdo em uma abordagem colaborativa:** o sistema mantém os perfis dos usuários baseado em conteúdo, e podendo fazer a comparação entre os usuários para determinar quais são os que mais se assemelham e finalmente utilizar uma filtragem colaborativa. Dessa forma, além de se ter as recomendações baseada nos itens que foram bem avaliados pelo usuário, os itens que também foram bem avaliados por outros usuários com perfil semelhante seria outro insumo para a recomendação final;
3. **Incorporar algumas características colaborativas em uma abordagem baseada em conteúdo:** o mais comum nessa abordagem é a utilização de uma técnica de redução de dimensionalidade visando a criação colaborativa de um grupo de perfis baseados em conteúdo;
4. **Construir um modelo unificado que incorpore características das abordagens baseada em conteúdo e colaborativa:** esta abordagem é amplamente estudada e tem por objetivo fazer com que as recomendações sejam mais precisas.

2.2.4 Sistemas de Recomendação para E-Commerce

2.2.4.1 Algoritmo Baseado no Usuário

Este algoritmo sugere futuros produtos ao consumidor agregando transações de consumidores similares. O algoritmo calcula a similaridade utilizando uma função de linha de vetores. Uma similaridade maior, indica que os consumidores talvez tenham preferências similares, já que compraram produtos semelhantes.

2.2.4.2 Algoritmo Baseado em Itens

O algoritmo baseado em itens é semelhante ao algoritmo baseado em Usuário, muda apenas que as similaridades dos produtos são computadas ao invés das similaridades dos consumidores. Esse algoritmo tem se mostrado altamente eficiente e com qualidade melhor do que o algoritmo baseado no usuário. Este algoritmo computa as similaridades

por meio de uma matriz que calcula os potenciais produtos a serem comprados para cada consumidor.

2.2.4.3 Algoritmo Baseado em Redução de Dimensionalidade

O algoritmo baseado em redução de dimensionalidade condensa a interação original da matriz e gera recomendações baseadas na matriz condensada e menos dispersa para aliviar o problema da dispersividade. As recomendações são geradas de forma semelhante ao algoritmo baseado no usuário.

2.2.5 Trabalhos Correlatos

Esta Seção tem por objetivo apresentar trabalhos importantes, relacionados ao tema deste TCC, que foram utilizados como base para a proposta do algoritmo de recomendação de presentes.

2.2.5.1 *Predicting Customer Purchase Behavior in the E-commerce Context*

Vários estudos na área de algoritmos de recomendação para *e-commerce* vem sendo desenvolvidos, e este em particular propõe um *framework* que objetiva prever para o comportamento do usuário no contexto do *e-commerce* (QIU; LIN; LI, 2015). O grande diferencial apresentado neste artigo é que o mesmo objetiva prever o comportamento do consumidor, ou seja, as preferências que o consumidor tenha para comprar algum produto em um sistema *e-commerce*. O artigo aponta que por meio de algoritmos tradicionais não há uma execução satisfatória de tarefas preditivas, e por isso o artigo propõe um *framework*, o COREL, uma solução capaz de atacar este desafio muito comum no contexto empresarial tradicional.

O *framework* proposto neste estudo, chamado de COREL, é dividido em dois estágios. O primeiro estágio consiste em realizar uma associação entre produtos levantando o que é comum entre eles e a partir desses dados prever as motivações que levam o consumidor a comprar determinado produto, e dessa forma construir uma lista de produtos candidatos à compra por parte deste consumidor. O segundo estágio consiste em prever as principais características que o consumidor venha a ter interesse em determinado tipo de produto e por meio desses dados definir os produtos em que o consumidor venha a se interessar, com base na lista de produtos candidatos gerada no final da primeira etapa.

O COREL utiliza cálculos de probabilidade para a investigação do processo de decisão que o consumidor realiza em um site de comércio eletrônico. Em um primeiro momento, é calculada a probabilidade do produto d_i a ser adquirido, $P(d_i)$, assim como $P(d_j|d_i)$ que indica a probabilidade condicional do consumidor comprar o produto d_j dada a compra de d_i . Outro cálculo utilizado é o de $P(d_i|c_k)$, que indica a probabilidade do

consumidor c_k comprar o produto d_i . Além disso, a fórmula 2.1 indica a probabilidade, após um tempo t de c_k comprar d_i , do mesmo também comprar d_j posteriormente:

$$P(d_j|c_k, d_i) = \frac{P(d_i|c_k, d_j)P(d_j, c_k)}{P(d_i, c_k)} \quad (2.1)$$

Caso o evento de compra do produto pelo consumidor seja arbitrário, sem nenhuma relação com a compra de d_i , o cálculo da probabilidade da equação 2.1 ocorre uma alteração:

$$P(d_j|c_k, d_i) = \frac{P(d_j|d_i)P(d_j|c_k)}{P(d_j)} \quad (2.2)$$

O cálculo de $P(d_j|c_k, d_i)$ ocorre para cada produto $d_j \in w$, dado que w é a coleção de produtos candidatos [$w = (d_1, \dots, d_{i-1}, d_{i+1}, \dots, d_m)$]. Sendo assim, o cálculo de um *framework* preditivo pode ser especificado da seguinte forma:

$$P(d_j|c_k, d_i) \propto P(d_j|d_i)P(d_j|c_k) \quad (2.3)$$

Onde o parâmetro $P(d_j|c_k)$ pode também indicar a preferência que c_k tem por d_j . Cada produto contém várias características, como por exemplo, cor e preço, e o usuário pode ter uma preferência por alguma dessas características. Sendo assim o autor do artigo propõe uma forma de prever qual característica c_k prefere em determinado d_j , levando em conta a suposição de que cada usuário tem suas próprias preferências pelas características de um produto, independentemente de outro usuário do sistema. Assim, $P(d_j|c_k)$ se obtém da seguinte forma:

$$P(d_j|c_k) = P(f_{j1}, \dots, f_{jn}|c_k) = \prod_{l=1}^n P(f_{jl}|c_k) \quad (2.4)$$

Então de acordo com o artigo, as preferências de c_k por determinadas características de algum produto são determinantes para o cálculo da probabilidade do consumidor comprar o produto d_j . Dessa forma, o *framework* proposto, o COREL, atende pela seguinte fórmula:

$$P(d_j|c_k) = \frac{1}{Z} P(d_j|d_i) \prod_{l=1}^n P(f_{jl}|c_k) \quad (2.5)$$

A Figura 1 apresenta o fluxo da metodologia do *framework* COREL, sendo este dividido nas seguintes etapas: identificar o produto d_i comprado pelo consumidor c_k , calcular a probabilidade ($P(d_j, d_i)$) do consumidor comprar d_i depois da compra de d_j e listar os produtos candidatos para a compra do consumidor. As etapas subsequentes são iterativas ($\prod_{i=1}^n P(f_i, c_k)$) e tem por objetivo listar produtos (w) que o consumidor

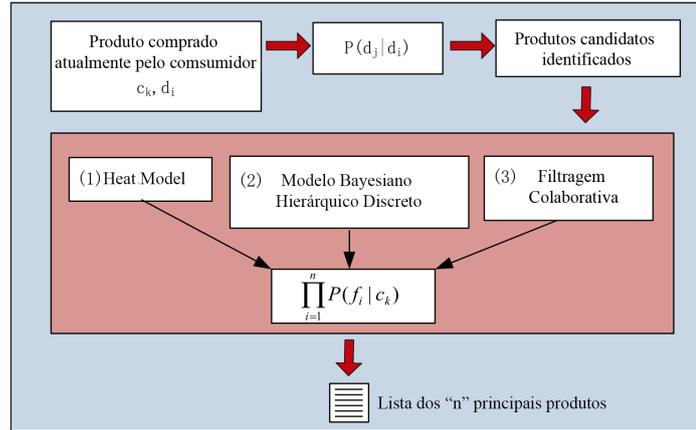


Figura 1 – Processo de Trabalho do COREL (Adaptado). Fonte de Pesquisa: (QIU; LIN; LI, 2015)

c_k possa vir a ter interesse, baseado nas características f_i de determinado produto que o mesmo tenha preferência, são elas: (1) calcular a popularidade de um produto baseado em suas características (*Heat Model*), (2) calcular a probabilidade $DC(c_k, d_j)$ do consumidor c_k comprar d_j baseado em suas preferências e por fim (3) estimar a nota (*rating*) que seria dada pelo consumidor a um produto tomando como base a nota dada a um produto por um consumidor com preferências de produtos similares aos dele. Finalizada as etapas iniciais e as iterativas do *framework*, são listados os produtos recomendados ao consumidor.

De modo mais detalhado, a primeira etapa consiste na identificação dos produtos comprados pelo consumidor no sistema de comércio eletrônico, afinal posteriormente este dado será um insumo importante para as etapas subsequentes que tentarão prever, por exemplo, quais são as características (Exemplo: preço, cor, marca, etc.) do produto que o consumidor acredita ser determinante no momento de sua aquisição.

$$P(d_j, d_i) = \frac{|d_i \cap d_j|}{d_i} \quad (2.6)$$

$$P(d_j, d_i) = \frac{|Thr(d_i) \cap Thr(d_j)|}{Thr(d_i)} \quad (2.7)$$

A segunda etapa é definida pelo cálculo da equação 2.7, baseada no modelo de verossimilhança (PONTE; CROFT, 1998), equação 2.6, que representa uma associação em que os produtos d_i e d_j , ou seja, dada a compra do produto d_i seria calculada a probabilidade do consumidor adquirir o produto d_j , sendo d_i na equação 2.6 o número de produtos d_i adquiridos e $|d_i \cap d_j|$ a frequência que os produtos d_i e d_j co-ocorrem em um mesmo sistema de comércio eletrônico. Porém, a proposta do autor de construir uma associação entre categorias com o objetivo de obter uma relação com os produtos candidatos selecionados advindos de várias categorias com um produto particular, por esse motivo o autor apresenta a equação 2.6, sendo que $Thr(d_i)$ representa as categorias

de terceiro nível do produto d_i . Na terceira etapa ocorre a identificação dos produtos candidatos, baseando-se na execução das etapas anteriores.

As etapas que integram o segundo estágio do COREL, em que as preferências do consumidor já foram identificadas, são utilizadas para identificar quais produtos candidatos são mais prováveis de serem comprados. Para um maior refinamento dos produtos candidatos selecionados, o autor investiga três categorias do produto, são elas:

1. *Heat Model*: objetiva-se prever as características que o consumidor possa vir a se interessar por meio do cálculo da popularidade dessas características, baseado no modelo SVR, utilizando algumas características como base para o modelo, são elas: Q_r , Q_s , Q_a e Q_u ;
2. *A hierarchical Bayesian discrete choice model*: o autor propõe desenvolver um modelo hierárquico Bayesiano de escolha discreta para calcular a probabilidade de c_k escolher o produto d_j com base na sua preferência de marca e sensibilidade ao preço;
3. *Collaborative filtering*: o modelo tem por objetivo prever a avaliação que o consumidor daria a algum produto, baseado nos demais consumidores do sistema que tem gostos semelhantes ao seu.

3 Metodologia

Este capítulo tem como propósito apresentar a fase referente a metodologia de desenvolvimento que foi utilizada na execução deste trabalho, bem como na aplicação do algoritmo de sugestão de presentes em dispositivos móveis.

Esta fase metodológica consiste em elucidar a forma como este trabalho será desenvolvido, expondo a Revisão Sistemática, conforme apresentado na Seção 3.1.

3.1 Metodologia de Desenvolvimento do TCC

3.1.1 Revisão Sistemática

O objetivo deste mapeamento sistemático é identificar artigos relacionados aos algoritmos de recomendação baseados no perfil do usuário, existentes na literatura, que respondam as questões de pesquisa levantadas na aplicação desta técnica.

3.1.1.1 Questões de Pesquisa

A revisão sistemática buscará responder as seguintes questões de pesquisa:

- (Q.1) O que é algoritmo de recomendação?
- (Q.2) Quais são os algoritmos de recomendação existentes na literatura?
- (Q.3) Quais são os algoritmos de recomendação mais utilizados na literatura para efetuar a seleção de um item desejado?
- (Q.4) Os algoritmos existentes podem ser usados ou deve-se customizar e criar um algoritmo de seleção?

3.1.1.2 *String* de Busca

Para responder as questões de pesquisa da seção 3.1.1.1, a definição da *string* é um passo necessário para realizar a pesquisa em algumas bases científicas digitais. A construção da *string* está baseada nas diretrizes definidas por (KEELE, 2007), que consiste na identificação de palavras chaves a partir das questões de pesquisa e utiliza conectores *AND* para combinar palavras chaves e *OR* para combinar termos sinônimos.

Serão consideradas as seguintes palavras-chaves para realizar as buscas nas bases de dados selecionadas:

- Algoritmo;
- Recomendação;
- Algoritmo de Recomendação;
- Algoritmo de Recomendação baseado no perfil;
- *E-commerce*.

E serão consideradas as seguintes palavras-chaves da língua inglesa:

- Algorithm;
- Recommendation Algorithm;
- Recommendation Algorithm based on profile;
- E-commerce.

3.1.1.2.1 Strings de Pesquisa

A *string* de busca criada para a pesquisa é a seguinte:

(algorithm OR algoritmo) AND (recommendation based on profile OR recomendação baseado no perfil OR recommendation OR recomendação) AND (e-commerce)

3.1.1.3 Seleção de Bases Científicas

Para selecionar os trabalhos é importante definir as bases científicas que serão utilizadas, para isso foram definidos alguns critérios.

3.1.1.3.1 Critérios para Seleção de Base Científica

As bases científicas foram selecionadas utilizando os seguintes critérios:

- Os trabalhos da base científica deverão possuir disponibilidade para consulta na Internet;
- Deverá existir uma máquina de busca para a realização da pesquisa.

3.1.1.3.2 Idiomas

Serão selecionados trabalhos escritos em Português e Inglês.

3.1.1.3.3 Fontes de Pesquisa

Serão utilizadas as seguintes fontes de pesquisas:

- Springer Link: <http://link.springer.com>;
- Journal of electronic Commerce Research: <http://www.jecr.org>
- IGI Global: <http://www.igi-global.com>;
- IEEE Computer Science Digital Library: <https://www.ieee.org/>
- Google Scholar: <https://scholar.google.com>;
- EBSCOhost: <https://www.ebscohost.com>;
- Cornell University: <https://www.cornell.edu>
- ACM-DL Digital Library: <http://www.acm.org/>

3.1.1.4 Seleção de Trabalhos

Nesta Seção serão apresentados os critérios de seleção utilizados, assim como os procedimentos adotados para a seleção dos trabalhos.

3.1.1.4.1 Critérios de Inclusão

Os trabalhos deverão ser selecionados utilizando os seguintes critérios:

1. O trabalho deve estar em inglês ou português;
2. O trabalho deve estar disponível na web;
3. O trabalho deve mencionar algoritmos de recomendação baseados no perfil ou algoritmos de recomendação de e-commerce.

3.1.1.4.2 Critérios de Exclusão

Os trabalhos deverão ser excluídos utilizando os seguintes critérios:

1. Os estudos que não relataram resultados empíricos ou não possuir cunho acadêmico;
2. O estudo fora do domínio de computação ou engenharia de software;
3. O trabalho não faz menção a algoritmos de recomendação;

3.1.1.4.3 Procedimento para Seleção dos Trabalhos

Para a análise dos artigos, deverá ser feita a leitura do título, resumo, introdução e conclusão. A técnica utilizada é apresentada a seguir:

1. Ler título e, se o mesmo estiver dentro do contexto esperado de algoritmos de recomendação, ler o resumo e a introdução.
2. Caso se encaixe nos critérios, ler a conclusão para definir se as conclusões tiradas no artigo podem ser úteis ao desenvolvimento do artigo. Se não forem úteis, descartar o artigo.
3. Se a introdução e conclusão forem úteis, prosseguir com a leitura do artigo.
4. Caso o resumo, introdução, desenvolvimento ou a conclusão não demonstrem aproveitáveis para o desenvolvimento do artigo, ele será descartado.

3.1.1.5 Coleta de Dados

A coleta de dados foi dividida em duas etapas, sendo a primeira etapa a coleta de artigos seguindo os procedimentos definidos na seção anterior, catalogando os artigos selecionados. Na segunda etapa, seguindo o quarto e último procedimento para a seleção final dos artigos relevantes para o desenvolvimento deste trabalho.

3.1.1.5.1 Primeira Etapa da Coleta dos Dados

Aplicado os procedimentos para seleção dos trabalhos, a biblioteca digital que mais retornou artigos relevantes foi a Springer Link com 33,33%, seguida pela IEEE Xplore(16,69%), EBSCOhost(8,33%), Cornell University(8,33%), IGI Global(8,33%), Journal of Electronic Commerce Research(8,33%), Google Scholar(8,33%), e ACM-DL Digital Library(8,33%), conforme apresentado na Tabela 1.

Os artigos selecionados pertencem a oito fontes distintas de pesquisa, sendo Springer Link e a IEEE Xplore as bases que mais retornaram artigos relevantes até o momento, respectivamente quatro e dois artigos. As fontes restantes de pesquisa retornaram um artigo cada.

3.1.1.5.2 Segunda Etapa da Coleta dos Dados

Finalizada a primeira etapa com vários artigos selecionados, nesta etapa foi analisado mais a fundo o conteúdo dos artigos previamente selecionados, e dentre os artigos anteriormente selecionados, os artigos que realmente trouxeram um conteúdo relevante, e são apresentados na Tabela 1, identificados pelo número 3 e 12:

Tabela 1 – Artigos Selecionados

ID	Artigo Selecionado	Autor	Ano	Base
1	CFSF: On Cloud-Based Recommendation for Large Scale E-commerce	Long Hu, Kai Lin	2015	Springer
2	OSGS—A Personalized Online Store for E-Commerce Environments	Raz Lin, Sarit Kraus	2004	Springer
3	Predicting customer purchase behavior in the e-commerce context	Jiangtao Qiu, Zhangxi Lin, Yinghong Li	2015	Springer
4	Recommendation algorithm based on item quality and user rating preferences	Yuan Guan, Shimin Cai, Mingsheng Shang	2014	Springer
5	A Study On Implicit Feedback In Multicriteria E-Commerce Recommender System	K.Palanivel, R.Sivakumar	2010	Journal of electronic Commerce Research
6	A Personalized Recommendation Model in E Commerce Based on TOPSIS Algorithm	Liang Wang	2014	IGI Global
7	A Comparison of Collaborative Filtering Recommendation Algorithms for E-commerce	Zan Huang, Daniel Zeng, Hsinchun Chen	2007	IEEE Xplore
8	Trust-Based Recommendation for the Social Web	A. D. R. Oliveira, L. N. Bessa, T. R. Andrade, L. V. L. Filgueiras, J. S. Sichman	2012	IEEE Xplore
9	Um modelo para recomendação de cursos de especialização baseado no perfil profissional do candidato	Antônio Eduardo Rodrigues De Souza	2013	Google Scholar
10	A Personalization Recommendation Algorithm for E-Commerce	Hui Li, Shu Zhang, Xia Wang	2013	EBSCOhost
11	A Novel C2C E-Commerce Recommender System Based on Link Prediction: Applying Social Network Analysis	Mohammad Dehghan Bahabadi, Alireza Hashemi Golpayegani, Leila Esmaeili	2014	Cornell University
12	Item-Based Top-N Recommendation Algorithms	Mukund Deshpande, George Karypis	2004	ACM-DL Digital Library

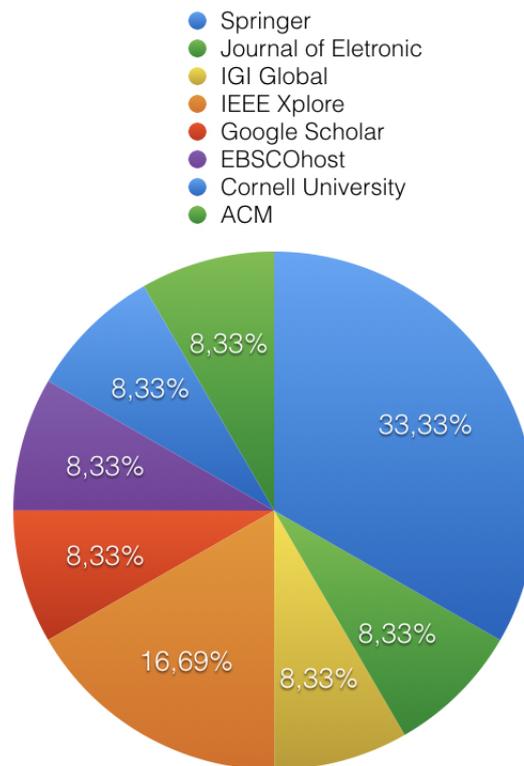


Figura 2 – Fonte de Pesquisa: Bibliotecas Digitais

- 3 - Predicting customer purchase behavior in the e-commerce context (Springer Link);
- 12 - Recommendation algorithm based on item quality and user rating preferences (Springer Link).

3.1.1.6 Resultados

De acordo com o processo de Revisão Sistemática realizado, as questões de pesquisa foram respondidas.

Q.1 O que é algoritmo de recomendação?

Sistemas de recomendação são vastamente usados em muitas aplicações para sugerir serviços e informações para potenciais consumidores. Serviços como Amazon.com, Netflix.com, Half.com tem utilizado sistemas de recomendação e aumentado a fidelidade de seus consumidores. Para o funcionamento desses sistemas de recomendação são necessários bons algoritmos de recomendação (HUANG DANIEL ZENG, 2004).

Q.2 Quais são os algoritmos de recomendação existentes na literatura?

Os algoritmos de recomendação que foram encontrados são baseados em conteúdo, recomendação colaborativa, abordagem híbrida, algoritmo baseado no usuário, algoritmo

baseado em itens e algoritmo baseado em redução de dimensionalidade.

Q.3 Quais são os algoritmos de recomendação mais relevantes na literatura para efetuar a seleção de um item desejado?

Algoritmos baseados no comportamento do usuário.

Q.4 Os algoritmos existentes podem ser usados ou deve-se customizar e criar um algoritmo de seleção?

Os algoritmos existentes não são suficientes para atender o contexto desse trabalho. Entretanto, alguns podem ser aproveitados. Portanto, deve-se customizar o algoritmo de recomendação para o contexto desejado.

3.1.1.7 Discussão dos Resultados

Os algoritmos de recomendação são essenciais para um sistema de recomendação. Graças à eles, um sistema consegue aumentar sua rentabilidade e fidelidade dos consumidores. Por isso, grandes empresas tem investido seus recursos em pesquisas de como melhorar seus algoritmos de recomendação.

Por meio da metodologia de Revisão Sistemática realizada, foi possível encontrar vários algoritmos de recomendação na Literatura. Mas nenhum deles atende completamente ao contexto em que este trabalho está inserido. Portanto, deve-se desenvolver um algoritmo customizado baseado nos algoritmos encontrados.

3.2 Metodologia de Desenvolvimento do Algoritmo

A metodologia utilizada para realização do desenvolvimento desse do algoritmo proposto por este trabalho foi a metodologia ágil iterativa incremental embasada no Scrum.

Os papéis adotados para este trabalho foram:

- Product Owner (PO): o grupo composto pelos desenvolvedores do aplicativo Giftr;
- Scrum Master: Orientador deste trabalho;
- Time de Desenvolvimento: autores deste trabalho.

As *Sprints* foram iterações com durações de duas semanas, em média, para facilitar a modularização do trabalho a ser desenvolvido, este valor foi escolhido tomando como base as experiências de outros trabalhos do time de desenvolvimento.

As reuniões, que possuem uma estreita relação no que tange a comunicação do time como um todo, foram organizadas da seguinte forma:

- Diárias: as reuniões diárias ocorreram de forma a manter a cadência de desenvolvimento do algoritmo, com troca de informações entre os integrantes da equipe sobre o que já foi feito, o que está sendo feito e o que será feito;
- Planejamento de Sprint: estas reuniões seguiram o padrão utilizado pelo Scrum;
- Revisão de Sprint: estas reuniões seguiram o padrão utilizado pelo Scrum, porém de maneira mais informal e por encontros online;
- Retrospectiva: estas reuniões seguiram o padrão utilizado pelo Scrum, porém de maneira mais informal e por encontros online.

3.3 Metodologia de Análise dos Resultados

Esta seção refere-se a como os dados obtidos foram analisados e sintetizados, com o intuito de evidenciar os resultados obtidos. A Metodologia utilizada para a Análise dos Resultados proposto por este trabalho foi, assim como o desenvolvimento do algoritmo, foi realizada de forma iterativa incremental. Sendo assim, os resultados obtidos em uma iteração foram analisados e utilizados como insumo para as próximas iterações. Para testar o Algoritmo, foram utilizados dois tipos de Teste: Teste de Caixa Preta e Teste de Caixa Cinza.

3.3.1 Teste de Caixa Preta

O Teste de Caixa Preta é um teste aonde verifica-se se as saídas obtidas são as esperadas de acordo com entradas definidas, com foco apenas na camada externa do Software. Esse tipo de teste foi realizado pois era necessário testes de performance e análise de resultados.

3.3.2 Teste de Caixa Cinza

O Teste de Caixa Cinza mescla os Testes de Caixa Preta e Caixa Branca. Esse tipo teste foi necessário pois algumas constantes precisavam ser definidas para otimizar o funcionamento do Algoritmo de Recomendações, como por exemplo, o valor de p_l .

3.3.3 Resultados da Análise de Dados

Os resultados referentes aos Testes de Caixa Preta e Caixa Cinza foram discutidos na Seção 5.3 junto a suas respectivas alterações do Algoritmo de Recomendação. Cada Ciclo de Teste foi documentado no Apêndice E contendo sua definição, especificação e execução.

3.3.4 Conclusão da Análise de Dados

Em relação aos dados de sugestão de presentes, os dados obtidos por meio dos testes foram analisados quanto a relevância levando em conta as entradas, tempo de execução do Algoritmo e eventuais *bugs* que pudessem ser detectados. Entre cada caso de teste e ciclo, o resultado obtido foi analisado para que melhorias no Algoritmo fossem realizadas.

4 Desenvolvimento

Este capítulo tem por propósito apresentar o algoritmo de recomendação de presentes em dispositivos móveis, baseado no *framework* COREL, assim como todas as ferramentas que serão utilizadas no algoritmo.

Na Seção 4.1 é exposto o aplicativo Giftr e suas principais funcionalidades desenvolvidas no BEPiD.

Na Seção 4.2 é detalhado o funcionamento da API do Buscapé e a importância do mesmo neste trabalho.

Na Seção 4.3 é apresentado de forma detalhada o algoritmo de recomendação de presentes proposto neste TCC.

4.1 Aplicativo Giftr

O aplicativo Giftr foi criado no projeto BEPiD ([UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA, 2016](#)) com a ideia de auxiliar as pessoas a darem presentes umas para as outras. A solução encontrada pela equipe foi em desenvolver uma rede social onde cada usuário cadastra seus produtos favoritos, gostos e tamanhos (sapatos, blusas, etc), e com esses dados o usuário tem a possibilidade de presentear outro por meio do aplicativo.

As principais funcionalidades do aplicativo já desenvolvidas no BEPiD, como ilustrado no Apêndice B, foram: busca de produtos e usuários, envio de notificações e controle de dados do perfil do usuário.

A funcionalidade do aplicativo de busca, tanto de usuário como de produtos tem papel fundamental no aplicativo, pois por meio delas os usuários poderão encontrar outros usuários e assim convidá-los para serem seus amigos. Já a busca de produtos possibilita o usuário encontrar produtos em geral, baseado nos produtos disponibilizados da API do *Lomadee* ([LOMADEE, 2016b](#)), possibilitando ao usuário realizar a compra de produtos e avaliar os produtos, com uma variação de zero a cinco pontos, para mostrar no sistema o quanto o usuário deseja ser presenteado com aquele produto.

A funcionalidade de controle de dados do perfil possibilita ao usuário alterar e adicionar informações pessoais do usuário, sendo este o meio que o mesmo tem para cadastrar os seus gostos, fundamental para o funcionamento do algoritmo de recomendação, e as medidas, como por exemplo, o tamanho de calçados utilizado por ele. O cadastro dos gostos ocorre por meio da entrada, por parte do usuário, de uma *string* que representa um gosto seu, por exemplo, "iPhone", e posteriormente informar a qual categoria do buscapé

está associado a preferência, por exemplo, "celular e *smartphone*".

Dado essa breve descrição do aplicativo, o próximo passo importante será integrar o algoritmo proposto por este TCC e dessa forma adicionar a principal funcionalidade e diferencial do aplicativo, a recomendação de presentes.

4.2 Plataforma *Lomadee*

O Buscapé (COMPANY, 2016) disponibiliza algumas plataformas bastante robustas, e dentre elas se encontra a do *Lomadee* (LOMADEE, 2016c), que disponibiliza várias APIs para acesso dos dados disponibilizado no sistema do Buscapé.

O *Lomadee* disponibiliza várias APIs (LOMADEE, 2016a), são elas:

- API de ofertas: possibilita recuperar dados de categorias, produtos, ofertas e avaliações de usuários e lojas do Buscapé;
- API de cupons: possibilita a consulta de cupons ativos na plataforma *Lomadee*;
- API de relatórios: possibilita a recuperação de dados de transações ou comissões detalhadamente.

A API utilizada no aplicativo Giftr é a de Ofertas da plataforma *Lomadee*, pois por intermédio dela há a possibilidade de recuperar dados de categorias, produtos, ofertas e avaliações de usuários e lojas do Buscapé, fundamentais para o aplicativo Giftr e para o algoritmo de recomendação de presentes. Esta API disponibiliza vários tipos de consulta para recuperação de dados e dentre elas as que serão utilizadas neste TCC, são:

- *Find Category List*: retorna informações detalhadas de categorias de produtos existentes no Buscapé e na *Lomadee*;
- *Top Products*: retorna os melhores produtos do Buscapé e *Lomadee*, processados e filtrados por uma tecnologia exclusiva da plataforma;
- *Find Products List*: listas com informações detalhadas de produtos existentes no Buscapé e na *Lomadee*;
- *View User Ratings*: retorna dados gerais de avaliações de usuários sobre um produto específico;
- *Top Offers*: retorna os produtos mais procurados no Buscapé/*Lomadee*;
- *Find Offer List*: retorna uma listas com os sites que estão ofertando o produto.

Além das saídas que cada tipo de consulta retorna, é necessário ter uma entrada bem estruturada para que os resultados sejam os corretos, a descrição completa das entradas e saídas de cada consulta disponível na plataforma *Lomadee* estão no Apêndice A.

4.3 Algoritmo de Recomendação de Presentes em Dispositivos Móveis

O algoritmo proposto neste TCC será baseado no artigo *Predicting Customer Purchase Behavior in the E-commerce Context* (QIU; LIN; LI, 2015), o qual foi apresentado na Seção 2.2.5.1, de forma que o modelo proposto será customizado para o contexto deste trabalho.

O *framework* COREL foi proposto para um contexto um pouco diferente do encontrado neste TCC. Nele o objeto de estudo é um site *e-commerce* e propõe-se um algoritmo que auxilie a prever o comportamento do usuário para recomendar produtos. O escopo apresentado no artigo é muito maior do que o proposto para este TCC, em um contexto também diferente, e por esses motivos o COREL será customizado para adequação do mesmo para o contexto de um aplicativo mobile, o Giftr.

Tomando como base a Figura 1, apresentada na Seção 3.1.1.5.1, que representa o fluxo do COREL, o algoritmo proposto por este trabalho vai seguir um fluxo semelhante com uma abordagem de sistemas de recomendação híbrida (Seção 2.2.3). A Figura 3 exemplifica o fluxo do algoritmo proposto, e as demais subseções detalham o que ocorre em cada etapa.

4.3.1 Categorizar os Produtos Avaliados pelo Usuário

O primeiro passo do COREL, o "*product currently purchase by costumer c_k, d_i* ", consiste na verificação do produto d_i adquirido pelo consumidor c_k , possibilitando ao *framework* um produto base para os cálculos de probabilidade que serão realizados posteriormente.

Este contexto, no entanto, difere bastante do apresentado neste trabalho, afinal o aplicativo Giftr tem por objetivo ajudar pessoas a presentear outras com um cunho de rede social, e não se encaixa na categoria de um sistema de comércio eletrônico em que o COREL atua.

Tendo isso em vista, o algoritmo proposto então, em vez de verificar o produto (d_i) que o consumidor (c_k) adquiriu, identifica o produto (p_i) que o usuário avaliou no aplicativo (variando de zero a cinco). Este produto avaliado (p_i) então é escrito em uma lista de produtos avaliados pelo usuário (l_p) para posterior utilização no algoritmo.

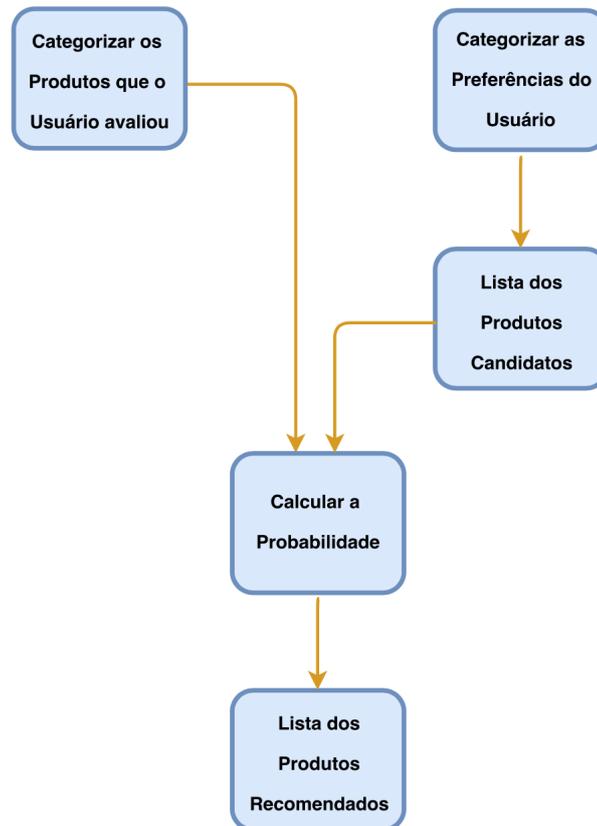


Figura 3 – Fluxo do Algoritmo Proposto.

A API do *Lomadee* retorna vários atributos dos produtos (Apêndice A), e são atributos gerais para qualquer produto da plataforma. Dessa forma, a escolha de qual atributo do produto será armazenado é importante e determinante para o algoritmo proposto, sendo assim os atributos selecionados foram: nome do produto (p_n), categoria do produto (p_c), preço mínimo (Q_{pmn}), preço máximo (Q_{pmx}), nota média das avaliações do produto (Q_s) e número total de comentários (Q_r).

4.3.2 Categorizar as Preferências do Usuário

No COREL, as preferências do usuário são identificadas de forma preditiva, ou seja, por meio das etapas iterativas (1) *Heat Model*, (2) *A hierarchical Bayesian Discrete Choice Model* e (3) *Collaborative Filtering* apresentados na Figura 1, da Seção 2.2.8.1. O modelo busca prever os gostos que o consumidor venha a ter por determinado produto a partir de dados de produtos que o mesmo já tenha adquirido, de dados de preferências de produto (números de avaliações, nota média das avaliações, etc.) informados pelo consumidor que acredita ter maior relevância e de consumidores que tenham gostos similares, para prever as preferências que determinado usuário do sistema venha a ter no momento da compra

de produtos.

O contexto do parágrafo anterior apresentado não é o mesmo do encontrado no Giftr, afinal o usuário já irá informar os seus gostos baseado em produtos das mais variadas categorias, como celular, computador, entre outros. Tais preferências serão utilizados para a realização desta etapa do algoritmo de recomendação, não sendo necessário nenhum método de predição de gostos utilizado pelo COREL.

Conforme apresentado na Seção 4.1, o usuário deverá inserir uma *string* (p_s) que represente sua preferência e a categoria (p_c) associada, de acordo com uma categoria de produtos do buscapé. Dessa forma, esses dados servirão de entrada para a próxima etapa do algoritmo de recomendação proposto, e por esse motivo serão armazenados para posterior utilização.

4.3.3 Lista de Produtos Candidatos

Nesta etapa será realizada a listagem dos produtos (p_j) que serão utilizados para os cálculos de probabilidade da próxima etapa. Para a listagem do produtos candidatos é necessário informar dois dados importantes para a utilização da API de Ofertas do *Lomadee*, utilizando o tipo de consulta *Find Products List*, a palavra chave (p_s) e a categoria (p_c) da preferência informada pelo usuário no aplicativo, para que a API retorne os produtos existentes no Buscapé associados a p_s e p_c .

Na API do Lomadee, a entrada dos dados é feita por meio de uma *url*, como descrito no Apêndice A, e os produtos que são retornados pela API não tem uma quantidade definida, sendo assim é necessário definir a quantidade de produtos que a lista de produtos candidatos terá, tendo em vista que o algoritmo irá ser executado em um aplicativo móvel com uma limitação de *hardware* que pode impactar nas demais etapas do algoritmo.

O usuário do aplicativo Giftr tem a possibilidade de informar várias preferências e diversas categorias associada às mesmas, por esse motivo, o escopo da listagem dos produtos é limitada a uma categoria ($p_c = 1$), porém, tendo a possibilidade de se ter uma ou mais palavras chaves associadas a esta categoria ($s \in Z | s > 1$), por exemplo, "iPhone" e "Samsung Galaxy" como palavras chaves da categoria de "celular e *smartphone*".

Para a definição da quantidade de produtos máxima listada para a lista de produtos candidatos foi necessário um estudo empírico pelo fato da algoritmo ser executada em um dispositivo móvel com limitações bastante específicas de *hardware*, dessa forma com um número muito grande de produtos teria uma grande probabilidade de impactar diretamente na boa usabilidade do sistema. Outro fator que influenciou diretamente a definição de um número limite para essa lista é o fato do tempo de uso estimado do usuário no Giftr, afinal o algoritmo só pode ser executado com o aplicativo em primeiro plano no dispositivo, sendo assim foi estabelecido uma estimativa de uso médio de 1 minuto do

usuário no Giftr, tomando como base dados de outras aplicações proprietárias e o estado atual de funcionalidades que o Giftr apresenta.

Sendo assim, foi definido um número máximo de cem produtos candidatos quando o dispositivo móvel do usuário está conectado a uma rede móvel e de quatrocentos produtos candidatos para quando o mesmo está conectado em um rede Wifi. Todas essas quantidades de produtos da lista w foram definidos empiricamente, tomando como base o tempo total de execução do algoritmo nos cenários citados anteriormente.

Ao final desta etapa são listados os produtos candidatos (w).

4.3.4 Cálculo da Probabilidade

Esta etapa consiste, resumidamente, no cálculo da probabilidade do usuário (c_k) vir a se interessar pelo produto (p_j), comparando as características $Qpmn$ e $Qpmx$ deste produto com o do produto avaliado pelo usuário (p_i), ambos de uma mesma categoria (p_c).

O cálculo da probabilidade proposta por este TCC difere bastante do artigo base desta proposta (Seção 2.2.5.1), pois nele o cálculo é realizado utilizando a metodologia representada na Figura 1 por meio do cálculo da probabilidade $P(d_j|c_k)$ (Equação 2.5). No cálculos do algoritmo proposto neste trabalho, não haverá uma equação específica para o cálculo desta probabilidade, no caso será uma sequência de etapas que irá definir os produtos com a maior probabilidade de o usuário vir a se interessar.

Para tanto, esta etapa será subdividida em três subetapas para que os produtos com maior probabilidade sejam listados, são elas:

1. Realizar uma comparação de preços entre o produto favoritado e o candidato;
2. Filtrar os produtos candidatos que destoam do preço mínimo e máximo do produto favoritado;
3. Elaborar o *rank* dos produtos candidatos com base nos preços mínimo e máximo.

4.3.4.1 Realizar uma Comparação de Preços entre o Produto Favoritado e o Produto Candidato

O primeiro passo nesta subetapa é a busca dos dados armazenados do produto favoritado pelo usuário (p_i), saída da etapa descrita na Seção 4.3.1, pois eles serão a base para as comparações com os produtos candidatos, assim como resgatar os dados de todos os produtos da lista de produtos candidatos (w), saída da etapa descrita na seção 4.3.3.

Os parâmetros que serão utilizados são resgatados do produto avaliado pelo usuário: p_n , $Qpmn$ e $Qpmx$. O primeiro parâmetro será necessário para a identificação do

produto, o segundo e terceiro são os parâmetros que melhor mostram a característica deste produto, dentre os demais parâmetros que a API retorna na consulta, detalhados no Apêndice A.1.2, e os parâmetros que serão utilizados para pc serão os mesmos de pn .

Dados os parâmetros que serão utilizados, os cálculos que serão realizados para a comparação de p_j e p_i são:

$$PQmn = \frac{Qpmn(p_j)}{Qpmn(p_i)} \quad (4.1)$$

onde,

$Qpmn(p_j)$ é o valor do preço mínimo de p_j , $Qpmn(p_i)$ é o valor do preço mínimo de p_i , $PQmn$ a proporção de $Qpmn(p_j)$ em relação a $Qpmn(p_i)$, e

$$PQmx = \frac{Qpmx(p_j)}{Qpmx(p_i)} \quad (4.2)$$

onde,

$Qpmx(p_j)$ é o valor do preço máximo de p_j , $Qpmx(p_i)$ é o valor do preço máximo de p_i , $PQmx$ a proporção de $Qpmx(p_j)$ em relação a $Qpmx(p_i)$.

Será realizado um cálculo separado para os preços mínimo ($PQmn$) e máximo ($PQmx$), onde os cálculos objetivam evidenciar o quanto representam proporcionalmente o preço, máximo e mínimo, de p_j em relação a p_i , e dessa forma identificar os p_j que mais se assemelham aos preços de p_i . Esta subetapa então se encerra e os dados gerados são armazenados para utilização nas próximas subetapas do algoritmo, dessa forma a lista dos produtos candidatos (w) é atualizada com os valores das proporções calculadas a partir das equações 4.1 e 4.2.

4.3.4.2 Filtrar os Produtos Candidatos que Destoa do Preço Mínimo e Máximo do Produto Favoritado

Esta subetapa tem como entrada a lista atualizada w , com os valores das proporções dos preços mínimos e máximos dos produtos p_j . Dessa forma o objetivo desta subetapa é filtrar os produtos que destoam de uma determinada porcentagem dos preços base (mínimo e máximo) de p_i , tanto para mais quanto para menos dessa porcentagem limite.

Para calcular o parâmetro que servirá de base para a comparação percentual dos dados, é necessários regatar os valores $Qpmx$ e $Qpmn$ de p_j assim como de p_i , necessários para realizar os seguintes cálculos:

$$PcQmx = PQmx \times 100 \quad (4.3)$$

Tabela 2 – Tabela Verdade

$PcQmn$	$PcQmx$	$PcQmn \vee PcQmx$	Resultado
1	1	1	Não é excluído
1	0	1	Não é excluído
0	1	1	Não é excluído
0	0	0	É excluído

$$PcQmn = PQmn \times 100 \quad (4.4)$$

As equações 4.3 e 4.4 indicam o porcentagem proporcional do preço mínimo e máximo de p_j em relação a p_i . Para que ocorra a filtragem dos produtos p_j , é necessário um valor percentual limite (p_l) tanto para baixo quanto para cima do valor base, como por exemplo, dez por cento para cima e para abaixo dos cem por cento do preço mínimo e máximo de p_i , e o valor de p_l definido empiricamente (detalhado melhor na próxima Seção) foi de dez por cento.

Então com os valores percentuais $PcQmx$ e $PcQmn$ para cada produto, é realizado a classificação daqueles que estão de acordo com o limite percentual p_l . Caso algum produto tenha $PcQmx$ e $PcQmn$ fora do limite percentual p_l , o mesmo é excluído da lista de produtos candidatos, caso somente um dos valores percentuais não estejam no limite p_l o produto não é excluído da lista w , como mostrado na Tabela 2.

4.3.4.3 Elaborar o *Rank* dos Produtos Candidatos com Base nos Preços Mínimo e Máximo

Com base nos cálculos da subetapa anterior da proporção dos preços $PcQmn$ e $PcQmx$, objetivo desta subetapa é o de ordenar a lista de produtos candidatos com base no parâmetro Pcm :

$$Pcm = \frac{PcQmx + PcQmn}{2} \quad (4.5)$$

Como são dois dados distintos, $PcQmn$ e $PcQmx$, para que haja a ordenação da lista de uma maneira que seja mais otimizada, será feita a média aritmética desses dois valores (Pcm) para que se tenha somente um único valor para a comparação no momento da ordenação decrescente dos produtos, como mostrado na equação 4.5.

4.3.5 Lista de Produtos Recomendados

O objetivo desta etapa é reordenar a lista w com base na comparação de mais dois parâmetros de p_j e p_i , Qs e Qr . A motivação desta reordenação é de dar uma maior credibilidade a ordenação dos produtos na lista, com base nos dados que o *Lomadee* disponibiliza em sua API.

O parâmetro Qr informa a quantidade de comentários que determinado produto obteve no Buscapé, e pode ser utilizado como uma forma de credibilizar o valor dado por Qs , ou seja, caso um produto tenha Qs igual a 9.0 e outro também tenha 9.0, o que tiver um valor maior de comentários (Qr) terá uma maior relevância em relação ao outro.

$$Pd = \frac{Qs}{Qr} \quad (4.6)$$

O parâmetro Pd indica então a credibilidade ao valor de Qs , no caso quanto mais próximo de zero Pd for, maior é a credibilidade de Qs , pois Qr tende a ser um valor maior. Então para a reordenação será utilizado o Pd , mais a lista w já encontrada, dessa forma para que a reordenação seja refeita sem levar em consideração a realizada pela etapa do algoritmo anterior, o valor de pd será somado a Pcm :

$$Pw = pd + Pcm. \quad (4.7)$$

Pw é o valor base para a reordenação decrescente da lista w , que leva em consideração Pcm da primeira ordenação da terceira subetapa descrita na Seção 4.3.4.3. Ao final desta etapa, a lista w tem os produtos p_j na ordem decrescente de importância para serem recomendados ao usuário.

5 Resultados

Este capítulo tem por propósito apresentar a organização geral do desenvolvimento do algoritmo proposto, assim como os resultados dos testes para avaliar se os objetivos foram alcançados.

Na Seção 5.1 são detalhadas as ferramentas que foram necessárias para o desenvolvimento do aplicativo Giftr, que conseqüentemente serviram também para a implementação do algoritmo proposto por este trabalho.

Na Seção 5.2 é descrito os requisitos levantados e o avanço tido durante o desenvolvimento do algoritmo proposto.

Na Seção 5.3 é detalhado os resultados obtidos durante a fase de teste do algoritmo proposto.

Na Seção 5.4 é discutido os resultados obtidos e os impactos que esses resultados tiveram na finalização do algoritmo proposto por este trabalho.

5.1 Ferramentas Utilizadas

Esta subseção objetiva descrever as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do aplicativo Giftr, onde foi implementado o algoritmo de recomendação objeto de estudo deste trabalho.

5.1.1 Parse Server

Parse Server ([SERVER, 2017](#)) é uma versão *open source* do *backend* do antigo Parse, serviço do Facebook finalizado no começo de 2017 que disponibilizava uma plataforma de desenvolvimento de aplicativo na nuvem (*BaaS*) com ferramentas para armazenamento de dados, *push notification*, integração com mídias sociais, entre outros. O Parse Server funciona como uma aplicação web, podendo coexistir com outras aplicações web.

No aplicativo Giftr, o Parse Server auxilia na integração do aplicativo com o Facebook, para operações de *login*, para relacionamento dos dados armazenados, para disparo de *push notifications* e de emails aos usuários do aplicativo.

5.1.2 mLab/MongoDB

O mLab é uma ferramenta que disponibiliza um serviço de controle de base de dados, mais especificamente o MongoDB, este consistindo em uma base de dados não relacional orientada a documentos *open source* ([MLAB, 2017](#)). O mLab permite o *deploy*

e controle total dos dados diretamente em seus servidores, possibilitando também o *deploy* em serviços como o *Amazon Web Services(AWS)*, *Google Cloud Platform* e o *Microsoft Azure*, caso o usuário queira servidores dedicados para a sua aplicação.

No aplicativo Giftr, o mLab/MongoDB atua de forma conjunta ao Parser Server, sendo este o meio onde os dados gerados no aplicativo são armazenados.

5.1.3 Heroku

O Heroku é uma plataforma de nuvem com serviço (*PaaS*) que proporciona a construção, entrega e monitoramento de uma aplicação (HEROKU, 2017). No contexto no aplicativo Giftr, o Heroku proporciona o servidor para a execução do Parse Server e ele faz toda e qualquer conexão entre o Parse Server (SERVER, 2017) e o mLab/MongoDB (MLAB, 2017).

5.1.4 Parse Dashboard

Parse Dashboard (SERVER, 2017) é uma ferramenta web *open source* para gerenciamento de aplicações que utilizem o Parse Server. Por meio deste ferramenta há a possibilidade de criar/excluir colunas de determinada tabela, visualizar os dados armazenados, criar/excluir tabelas do banco de dados, enviar *push notifications*, entre outros.

No contexto do aplicativo Giftr, o Parse Dashboard foi utilizado para o gerenciamento geral dos dados armazenados no banco de dados, como mostrado na figura 5.1.4.

objectID	deviceToken	localIdentifier	badge	parameters	ACL	appIdentifier	user	updatedAt
poTCWmpP	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	54TQD-R9d	Giftr 28 May 2017
F2RyVWwI	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
3K23yX5Dn	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
4P2h78zRz	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
U0QW1Vge	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
00u3fM65y	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
X7TafF95c	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
Z1Bkx40n	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
V5Mk3q40N	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
5D9Hf13ME	(undeleted)	721c125a22746255e	en-BR	0	1.14.2	Public Read + Write	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
Q8D321mva	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
VPT9aD2w	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
AZ2ef4d8p	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
Vk9fD2062	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
v4T9Q0Crs	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
Vg8oFC1D62	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
l9da2W1M	(undeleted)	4894354b1e6895479	en-BR	0	1.14.2	Public Read + Write	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
E4Zv3B2jk	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
FPQLCrn5s	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
FCMk3s4dN	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
CcFp680P	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
xyf9W8fP	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
35Z18o21jw	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
XL8B9eLW	(undeleted)	en-US	0	1.14.2	Public Read + Write	BEPI0-GiftrProjec	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
lx2MvT4n	(undeleted)	894ab4852a268748a3	en-BR	0	1.14.2	Public Read + Write	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
egPL5yGHE	(undeleted)	9c36294fc7c8777fc	en-BR	0	1.14.2	Public Read + Write	5tpp2LW6d	Giftr 28 May 2017
gF526A0B2	(undeleted)	826c481868f6c5b76	en-BR	0	1.14.2	Public Read + Write	5tpp2LW6d	Giftr 8 May 2017
vntc7Q620R	(undeleted)	4c91eac3b2598466	en-BR	0	1.14.2	Public Read + Write	5tpp2LW6d	Giftr 8 May 2017

Figura 4 – Organização do Parse Dashboard utilizado para o desenvolvimento do algoritmo.

5.1.5 Xcode

O Xcode é um IDE bastante completa que possui as principais ferramentas para o desenvolvimento de uma aplicação móvel para o sistema operacional iOS, como suporte para criação de interfaces gráficas, desenvolvimento de código-fonte, testes e *debug* de código fonte. Na atual versão da ferramenta há o suporte para linguagens como o C, C++, Objective-C e Swift, sendo as três últimas com possibilidades de desenvolvimento de forma Estruturada ou Orientada a Objetos e todas elas passíveis de conversarem entre si de maneira otimizada pela ferramenta.

Algumas das opções de análise disponíveis pelo Xcode são:

- Vazamento de Memória: permite identificar se algum elemento, previamente alocado, não foi desalocado quando não mais necessário;
- Gasto de Energia da Bateria: mostra ao desenvolvedor o gasto de energia do aplicativo no dispositivo em tempo real;
- Mapeamento de Alocações de Memória: faz o rastreamento de um único processo em relação a alocação de elementos em memória;
- Perfil de Tempo: informa o tempo de resposta de métodos e funções.

5.1.6 Trello

O Trello ([TRELLO, 2017](#)) foi utilizado para a organização das Histórias de Usuário e suas tarefas. Cada coluna é chamada de "*Board*" e foi organizada da seguinte forma: *User Stories Backlog*, *Sprint Backlog*, *To Do*, *Doing*, *Done* e Outras Tarefas. Os cinco primeiros *Boards* são referente as *Sprints* rodadas durante o desenvolvimento do TCC, e a última coluna referente a tarefas que não estavam ligadas diretamente ao algoritmo em desenvolvimento, mas tarefas que necessitavam de um controle também para a conclusão deste TCC.

As histórias foram todas pontuadas e suas tarefas escritas, no decorrer das *Sprints* as tarefas e histórias eram designadas e atribuídas aos mesmos na ferramenta, como por exemplo na figura 5.1.6 e 5.1.6. Na escrita das histórias e tarefas o padrão de rastreamento utilizado foi, respectivamente: US-número da história- e US-número da história-/T-número da tarefa-.

5.1.7 Git/Github

O Git é uma ferramenta de controle de versão de código fonte, utilizada no desenvolvimento do algoritmo deste TCC, a qual funciona como um sistema que grava mudanças em um arquivo ou conjunto de arquivos, ao longo do tempo, para que se possa

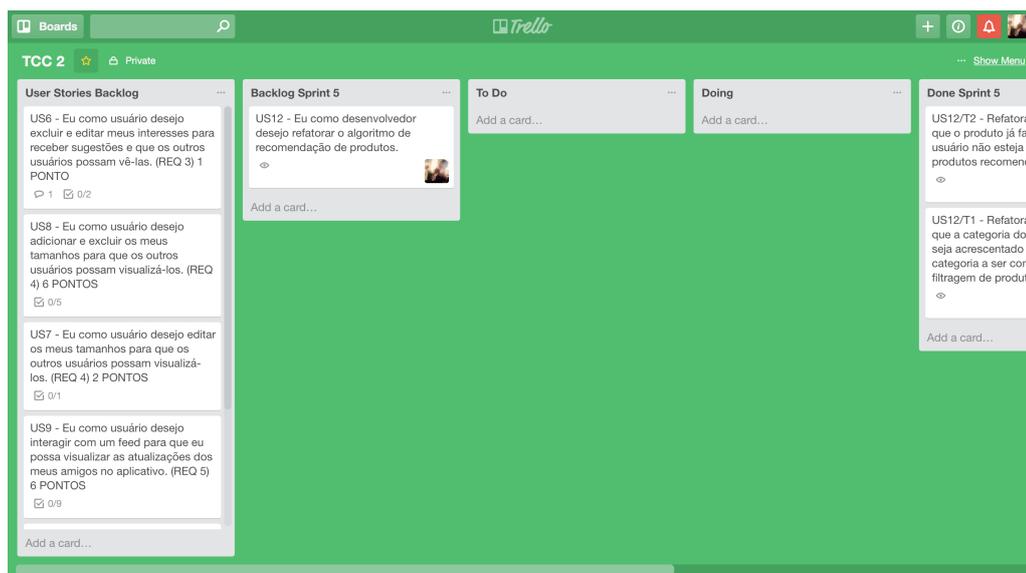


Figura 5 – Organização do Trello utilizado para o desenvolvimento do algoritmo, parte 1.

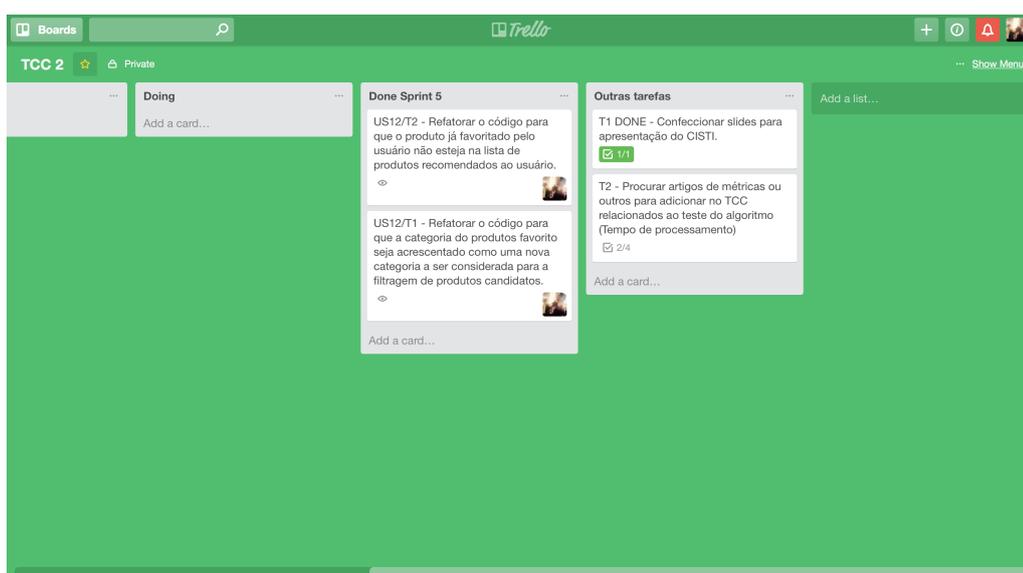


Figura 6 – Organização do Trello utilizado para o desenvolvimento do algoritmo, parte 2.

recuperar versões específicas desse(s) arquivo(s) posteriormente. (CHACON; STRAUB, 2016)

Com o objetivo de versionamento de código, são utilizados **commits**, que consiste em uma cópia feita dos arquivos no momento de sua utilização, do versionamento. Dessa forma, há a possibilidade do usuário que esteja utilizando o Git retornar a um determinada cópia dos arquivos feita anteriormente, acessando dados guardados como o nome e o email do autor do **commit**, a mensagem escrita e o ponteiro para o **commit** anterior. (CHACON; STRAUB, 2016)

Além da utilização de **commits** nesse TCC, a utilização de **branches** também foi

necessária. A técnica de **branches** auxiliou na organização das funcionalidades desenvolvidas na implementação do algoritmo, utilizando como base tal citação: "A utilização desta técnica significa fazer a divergência da linha principal de desenvolvimento e continuar a fazer o trabalho sem bagunçar a linha principal de desenvolvimento"(CHACON; STRAUB, 2016).

A utilização do Git servirá como documentação e versionamento do código desenvolvido neste TCC.

5.2 Análise dos Requisitos

Nesta seção os requisitos funcionais são mostrados de acordo com a etapa de execução do algoritmo de recomendação, que representa os pequenos problemas a serem resolvidos para se chegar na solução do problema maior, a recomendação de produtos ao usuário tendo como base seus interesses.

A tabela 3 formaliza todas as Histórias de Usuário utilizadas para o desenvolvimento do algoritmo.

Para o controle da execução e gerenciamento das tarefas das Histórias de Usuário foi utilizado o a ferramenta *Trello*, e no Apêndice D está o detalhamento das tarefas para cada História. A tabela 4 evidencia o progresso geral de execução das histórias e suas tarefas, tendo as *Sprints* de 0 a 6 com um intervalo de tempo médio de 2 semanas, datando respectivamente: 27 a 31 de Abril, 3 a 14 de Abril, 17 a 28 de Abril, 1 a 12 de Maio, 15 a 26 de Maio e 29 de Maio a 9 de Junho.

Como pode-se inferir da tabela 4, todas as tarefas das Histórias de Usuário levantadas para a execução deste trabalho foram cumpridas e não houve nenhum atrasado significativo que implicasse em um possível atrasado da entrega final.

5.3 Resultados dos Casos de Teste

A Tabela da Figura 5.3 mostra como os resultados da execução dos Ciclos de Teste estão representados nas Tabelas das Figuras 5.3, 5.3 e 5.3.

Cor	Resultado dos Casos de Teste
Verde	Caso de Teste passou
Amarelo	Caso de Teste passou mas com aviso
Vermelho	Caso de Teste não passou ou sem resultados

Figura 7 – Tabela com a representação dos resultados dos Casos de Teste

Tabela 3 – Histórias de Usuário

Id	Descrição	Pontos
US1	Eu como usuário desejo classificar o desejo que tenho por determinado produto de 1 a 5 para que o algoritmo de recomendação recomende os produtos que desejo.	2 Pontos
US2	Eu como desenvolvedor desejo categorizar os produtos avaliados pelo usuário e categorizar as preferências do usuário para que esses dados sirvam de insumo para o algoritmo de recomendação.	3 Pontos
US3	Eu como desenvolvedor desejo listar os produtos candidatos do usuário com base nas preferências do mesmo para que esses dados sirvam de insumo para o algoritmo de recomendação.	3 Pontos
US4	Eu como desenvolvedor desejo refatorar a funcionalidade de salvar o interesse.	1 Ponto
US5	Eu como desenvolvedor desejo refatorar a funcionalidade do interesse.	1 Ponto
US6	Eu como desenvolvedor desejo calcular a probabilidade do usuário se interessar por um produto para que seja criada uma lista de produtos recomendados.	7 Pontos
US7	Eu como desenvolvedor desejo listar os produtos recomendados, com base na quantidade de comentários e média das avaliações dos consumidores em relação ao produto, para que o usuário possa realizar uma compra.	10 Pontos
US8	Eu como desenvolvedor desejo refatorar o algoritmo de recomendação de produtos.	1 Ponto
US9	Eu como desenvolvedor desejo realizar testes de caixa cinza e preta no algoritmo de recomendação.	7 Pontos

Tabela 4 – Progresso das Histórias e Tarefas

Id	Tarefas	Progresso	Sprint Inicial	Sprint Final
US1	8/8	100%	Sprint 0	Sprint 2
US2	5/5	100%	Sprint 1	Sprint 1
US3	4/4	100%	Sprint 2	Sprint 3
US4	2/2	100%	Sprint 2	Sprint 3
US5	2/2	100%	Sprint 3	Sprint 3
US6	4/4	100%	Sprint 4	Sprint 4
US7	7/7	100%	Sprint 4	Sprint 4
US8	2/2	100%	Sprint 4	Sprint 4
US9	5/5	100%	Sprint 5	Sprint 6

CT-1	CT-2	CT-3	CT-4	CT-5	CT-6	CT-7	CT-8	CT-9	CT-10
CT-11	CT-12	CT-13	CT-14	CT-15	CT-16	CT-17	CT-18	CT-19	CT-20

Figura 8 – Tabela com a representação da execução do Ciclo de Testes 1

CT-1	CT-2	CT-3	CT-4	CT-5	CT-6	CT-7	CT-8	CT-9	CT-10
CT-11	CT-12	CT-13	CT-14	CT-15	CT-16	CT-17	CT-18	CT-19	CT-20
CT-21	CT-22	CT-23	CT-24	CT-25	CT-26				

Figura 9 – Tabela com a representação da execução do Ciclo de Testes 2

CT-1	CT-2	CT-3	CT-4	CT-5	CT-6	CT-7	CT-8

Figura 10 – Tabela com a representação da execução do Ciclo de Testes 3

5.4 Discussão dos Casos de Teste

A Tabela da Figura 5.3 mostra os resultados do primeiro ciclo de testes. O primeiro ciclo contém testes de tipo cinza e preto. O objetivo do primeiro ciclo foi testar diferentes números de interesses e produtos avaliados com as mesmas categorias ou diferentes. Os valores de p_l que foram testados foram 15, 20 e 25. Além disso, as quantidades de interesses e produtos classificados foram 0, 1, 3 ou 10.

Após a execução do primeiro ciclo, 55% dos casos de teste passaram. Enquanto que, 40% dos casos de teste deste ciclo não passaram ou não tiveram resultados e 5% passaram, mas tiveram um aviso.

Por meio da execução do CT-11, um erro foi encontrado quando interesses com o mesmo nome são adicionados mais de uma vez e com diferentes categorias. Outro problema encontrado, no CT-16 ocorreu um erro no SQLite na primeira execução do algoritmo. Além disso, por meio deste ciclo, foi possível observar que não há resultados quando as

categorias são totalmente diferentes.

Outros *bugs* não relacionados ao próprio algoritmo foram encontrados e corrigidos após este primeiro ciclo de testes junto aos os erros mencionados acima. Outra conclusão importante desses casos de teste foi que o número de resultados de recomendações para cada teste foi menor do que o esperado. A maioria dos resultados foi apenas uma recomendação para o usuário.

A Tabela da Figura 5.3 mostra os resultados do segundo ciclo de testes. O segundo ciclo também contém testes de tipo cinza e preto. O objetivo do segundo ciclo foi testar valores maiores de p_l , aumentar a quantidade de interesses e produtos classificados com as mesmas categorias ou diferentes. Os valores de p_l que foram testados foram 20, 25 e 30. E as quantidades de interesses e produtos classificados foram 0, 1, 3, 10 ou 30.

Após a execução do segundo ciclo, foi possível observar que 76,92% dos casos de teste passaram. Entretanto, 15,38% não passaram ou não tiveram resultados e 7,7% passaram, mas tiveram um aviso.

No CT-21, por exemplo, usando um número maior de produtos avaliados, interesses e um maior valor de p_l , é possível observar que quanto maior for p_l , mais tempo é necessário para executar o algoritmo, no geral. Além disto, os resultados obtidos foram quase os mesmos mesmo com alguns valores diferentes de p_l .

Alguns casos de teste com diferentes categorias de produtos continuam sem sucesso como no primeiro ciclo, mas é um número menor de casos de teste devido a uma alteração no algoritmo que foi feita com o objetivo que solucionar este problema. Além disso, outros erros gerais do aplicativo, não relacionados ao algoritmo, foram encontrados e corrigidos durante esta fase.

A Tabela referente a Figura 5.3 representa os resultados da execução do terceiro ciclo de testes. O terceiro ciclo contém apenas testes do tipo cinza. O terceiro ciclo foi focado em testar uma maior quantidade de produtos "n" candidatos listados (w). Os valores de "n" avaliados foram 50, 100, 200 ou 300. Enquanto que as quantidades de interesses e produtos avaliados foram de 1 ou 2.

Para que os testes do ciclo 3 fossem possíveis, foi necessário adaptar a paginação dos resultados dos produtos. No entanto, esses testes sobre os produtos do candidato "n" listados (w) ainda não foram conclusivos, foram necessários mais testes para que ele fosse definido.

Após esses testes, foi possível definir um valor de p_l igual a 10. Neste ciclo, foi possível observar novamente que a maioria dos casos de teste com diferentes categorias de produtos tinha apenas um resultado. Isso ocorria porque a palavra-chave principal é do produto avaliado que não tem categoria correspondente com os interesses. E isso é muito mais específico que o caso de ambos terem as mesmas categorias. Isso foi melhorado após

o terceiro Ciclo de Teste, mas mais melhorias podem ser feitas em trabalhos futuros.

Por meio desses ciclos de testes, pode-se observar que a qualidade das recomendações é boa, em geral. E o tempo de execução do algoritmo foi um período aceitável baseado no hardware e na complexidade do mesmo.

6 Conclusão

Por meio da execução desse trabalho, foi possível perceber a relevância de um algoritmo de recomendação de produtos no contexto de aplicações de comércio eletrônico móvel. E por isso, a solução desse problema por meio de um algoritmo tem sido intensamente discutida em trabalhos acadêmicos que procuram criar melhores algoritmos conforme apresentado na Revisão Sistemática.

Através da Revisão Sistemática, foram investigadas possíveis soluções de recomendação de presentes que levassem em consideração o perfil do usuário e dentre as soluções encontradas, a que mais condiz com o contexto desse trabalho é o *framework* COREL.

O aplicativo Giftr é um aplicativo da plataforma iOS que utiliza a API do Lomadee, disponibilizada pelo Buscapé, onde é possível pesquisar produtos e cadastrar preferências do usuário. Entretanto, essa aplicação não utilizava os dados recebidos para processar sugestões dos melhores produtos ao usuário e com a customização do *framework* COREL para o contexto, em que se encontra o aplicativo Giftr, foi possível desenvolver um algoritmo de recomendação de produtos tem como principal insumo as preferências do usuário para realizar as recomendações de presentes.

Este trabalho contém a especificação detalhada do algoritmo customizado, seu funcionamento e fórmulas, sendo este o resultado do Trabalho de Conclusão de Curso 1 e 2 da Universidade de Brasília - Faculdade Gama, o cronograma das atividades que foram realizadas no Trabalho de Conclusão de Curso 2 está presente no Apêndice C.

Referências

- ADOMAVICIUS, G.; TUZHILIN, A. **Toward the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions**. Piscataway NJ, United States, 2005. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 23.
- BALABANOVIĆ, M.; SHOHAM, Y. **Fab: content-based, collaborative recommendation**. New York NY, United States, 1997. Citado na página 22.
- BURKE, R. **Hybrid Recommender Systems: Survey and Experiments**. Fullerton, 2002. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 22.
- CHACON, S.; STRAUB, B. **Pro Git**. [S.l.], 2016. Disponível em: <<https://progit2.s3.amazonaws.com/en/2016-01-18-98093/progit-en.997.pdf>>. Citado 2 vezes nas páginas 49 e 50.
- COMPANY, B. [S.l.], 2016. Acessado em: 26 de Novembro de 2016. Disponível em: <<http://developer.buscape.com.br/portal>>. Citado na página 38.
- COSTA, C. S. S.; COSTA, R. P. da; PEREIRA, C. de P.; BOTELHO, V. B. A. **Giftr (Giftr, app)**. V 1.0. [S.l.], 2015. App Store. Disponível em loja virtual de aplicativos da Apple. Swift 3.0. Compatível com o iPhone, iOS. Citado na página 18.
- GAMA, R. et al. **Algoritmo de Recomendação Baseado em Passeios Aleatórios num Grafo Bipartido**. [S.l.], 2011. Citado na página 17.
- HEROKU. [S.l.], 2017. Acessado em: 26 de Maio de 2017. Disponível em: <<https://www.heroku.com>>. Citado na página 47.
- HUANG DANIEL ZENG, H. C. Z. **A Comparative Study of Recommendation Algorithms in E- Commerce Applications**. [S.l.], 2004. Citado na página 33.
- KEELE, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. [S.l.], 2007. Citado na página 28.
- LOMADEE. [S.l.], 2016. Acessado em: 26 de Novembro de 2016. Disponível em: <<http://developer.buscape.com.br/portal/lomadee/api-de-ofertas/introducao>>. Citado na página 38.
- LOMADEE, A. d. O. [S.l.], 2016. Acessado em: 6 de Dezembro de 2016. Disponível em: <<http://developer.buscape.com.br/portal/lomadee/api-de-ofertas/recursos>>. Citado 2 vezes nas páginas 37 e 59.
- LOMADEE, P. [S.l.], 2016. Acessado em: 26 de Novembro de 2016. Disponível em: <<http://developer.buscape.com.br/portal/lomadee>>. Citado 2 vezes nas páginas 38 e 60.
- MENDES, R. Os números do mercado de e-commerce. 2016. Disponível em: <<http://www.profissionaldecommerce.com.br/e-bit-numeros-do-e-commerce-no-brasil/>>. Citado na página 17.

- MLAB. [S.l.], 2017. Acessado em: 26 de Maio de 2017. Disponível em: <<https://mlab.com>>. Citado 2 vezes nas páginas 46 e 47.
- NASCIMENTO, A. R. D.; SILVA, B. F. D.; SANTOS, G. G. D. **E-commerce: O Melhor Caminho no Mercado Atual**. [S.l.], 2009. Citado na página 17.
- PONTE, J. M.; CROFT, W. B. **A Language Modeling Approach to Information Retrieval**. [S.l.], 1998. Citado na página 26.
- PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional**. Porto Alegre RS, Brasil, 2011. Citado na página 21.
- PUC-RIO. **Sistema de Recomendação e Filtragem Colaborativa**. [S.l.], 2016. Acessado em: 9 de Dezembro de 2016. Disponível em: <http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/13225/13225_4.PDF>. Citado na página 22.
- QIU, J.; LIN, Z.; LI, Y. **Predicting customer purchase behavior in the e-commerce context**. Springer Science. [S.l.], 2015. Citado 5 vezes nas páginas 9, 18, 24, 26 e 39.
- RESNICK, P.; VARIAN, H. R. **Recommender Systems**. [S.l.], 1997. Citado na página 21.
- SERVER, P. [S.l.], 2017. Acessado em: 26 de Maio de 2017. Disponível em: <<https://github.com/parse-community/parse-server>>. Citado 2 vezes nas páginas 46 e 47.
- SOUZA, A. E. R. de. **Um modelo para recomendação de cursos de especialização baseado no perfil profissional do candidato**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Presbiteriana Mackenzie - São Paulo. [S.l.], 2013. Citado na página 18.
- TRELLO. [S.l.], 2017. Acessado em: 26 de Maio de 2017. Disponível em: <<https://trello.com>>. Citado na página 48.
- UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA. Distrito Federal DF, Brasil, 2016. Brazilian Education Programm for iOS Development. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 37.
- W3SCHOOLS. **HTTP Methods: GET vs. POST**. [S.l.], 2016. Acessado em: 4 de Dezembro de 2016. Disponível em: <http://www.w3schools.com/tags/ref_httpmethods.asp>. Citado na página 59.

Apêndices

APÊNDICE A – Plataforma *Lomadee*

Este capítulo tem por objetivo mostrar em um formato mais técnico o funcionamento das consultas, da API de Ofertas da plataforma *Lomadee* que são utilizadas no aplicativo Giftr e também para a entrada de dados do algoritmo de recomendação de presentes.

Como mostrado na seção 4.2, a API de Ofertas disponibiliza vários tipos de consultas. As consultas são realizadas todas pelo método *GET* de pesquisa, que por definição os parâmetros de pesquisa são todos passados pela *url* (W3SCHOOLS, 2016).

A.1 Consultas da API de Ofertas

Todas as consultas são feitas por meio de *url*, que de modo geral tem o seguinte formato:

"http://**parâmetroInicial**.buscape.com.br/service/**tipoDaConsulta**/**appId**/**parâmetros**"

- **Parâmetro Inicial:** é uma informação passada para API que informa se a consulta está em produção ou em fase de teste, para a primeira é utilizado o assinatura "bws" e para a segunda "sandbox";
- **Tipo da Consulta:** é informado o tipo de consulta que a API disponibiliza, dentre elas estão: *Find Category List*, *Top Products*, *Find Products List*, *View User Ratings*, *Top Offers* e *Find Offer List*;
- **AppId:** é um parâmetro obrigatório de ser informado, que é gerado quando o usuário se cadastra na plataforma do buscapé e posteriormente cadastra o aplicativo. Com isso é gerado um código, o appId;
- **Parâmetros:** são informações que diferem para cada tipo de consulta, tendo alguns parâmetros comuns entre eles, detalhado melhor nas próximas subseções.

Como dito anteriormente, cada tipo de consulta da API tem os seus próprios parâmetros, tanto na consulta pela *url*, quanto nos dados que são retornados pela consulta. Sendo assim, nas subseções serão detalhados os seguintes tipos de consulta: *Find Category List*, *Find Products List* e *Find Offer List* (LOMADEE, 2016b).

A.1.1 Find Category List

Essa lista possui informações detalhadas de categorias de produtos existentes no Buscapé e na *Lomadee*. O sistema de categorias funciona como uma árvore, possuindo várias categorias filhas, sendo que a mãe de todas é uma categoria 0 (raíz) (LOMADEE, 2016c).

No Giftr esta consulta é utilizada para a listagem das categorias associadas a um determinado produto, na funcionalidade de pesquisa de produtos do aplicativo.

Os parâmetros para *request* característicos desta consulta são:

Tabela 5 – Parâmetros de entrada da consulta *Find Category List*

Nome do Parâmetro	Tipo		Descrição
<i>app-token</i>	<i>PathVariable</i>	Obrigatório	<i>Token</i> de autenticação.
<i>categoryId</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	<i>ID</i> da categoria
<i>keyword</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Palavra-chave
<i>results</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Número de resultados
<i>page</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Número da página
<i>format</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Formato de resposta: <i>json</i> ou <i>xml</i>
<i>sourceId</i>	<i>QueryString</i>	Obrigatório	<i>ID</i> que identifica sua origem <i>Lomadee</i>
<i>program</i>	<i>PathVariable</i>	Obrigatório	Indica o modo de comissionamento

Os parâmetros do resultado característicos desta consulta retornados pela API no formato JSON, são:

- *details*: detalhes da requisição;
- *totalResultsAvailable*: total de resultados disponíveis;
- *subcategory[]>subcategory>thumbnail>url*: *URL* da imagem da categoria;
- *subcategory[]>subcategory>parentCategoryId*: *ID* da categoria pai;
- *subcategory[]>subcategory>isFinal*: *flag* que identifica se a categoria é final;
- *subcategory[]>subcategory>name*: nome da categoria;
- *subcategory[]>subcategory>links[]*: lista de links da categoria;
- *subcategory[]>subcategory>links[]>link>type*: existem dois casos: "*category*" tipo do link que aponta para a página da categoria no site Buscapé. "*xml*" tipo do *link* quando a *URL* aponta para a lista de produtos dessa categoria na API;
- *subcategory[]>subcategory>links[]>link>url*: *URL* para a página de acordo com o conteúdo do atributo *type*;
- *subcategory[]>subcategory>id*: *ID* da categoria;

- *totalResultsReturned*: total de resultados retornados nesta página.

A.1.2 Find Products List

Essa lista possui informações detalhadas dos produtos existentes no Buscapé e do Lomadee.

No Giftr esta consulta é utilizada para a listagem dos produtos e de suas características, na funcionalidade de pesquisa e na listagem dos produtos favoritados pelo usuário no aplicativo.

Os parâmetros para *request* característicos desta consulta são:

Tabela 6 – Parâmetros de entrada da consulta *Find Products List*

Nome do Parâmetro	Tipo		Descrição
<i>app-token</i>	<i>PathVariable</i>	Obrigatório	<i>Token</i> de autenticação.
<i>categoryId</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	<i>ID</i> da categoria
<i>keyword</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Palavra-chave
<i>results</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Número de resultados
<i>page</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Número da página
<i>priceMin</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Preço mínimo
<i>priceMax</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Preço máximo
<i>sort</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Ordenação por preço/avaliação
<i>format</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Formato de resposta: <i>json</i> ou <i>xml</i>
<i>specId</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Filtro de produtos
<i>sourceId</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	<i>ID</i> que identifica sua origem Lomadee
<i>program</i>	<i>PathVariable</i>	Obrigatório	Indica o modo de comissionamento

Os parâmetros do resultado característicos desta consulta retornados pela API no formato JSON, são:

- *product[]*: lista de produtos;
- *product[]>product>thumbnail>formats[]*: lista de formatos de *thumbnail* possíveis;
- *product[]>product>thumbnail>formats[]>width*: largura da imagem;
- *product[]>product>thumbnail>formats[]>url*: URL da imagem.;
- *product[]>product>thumbnail>formats[]>height*: altura da imagem;
- *product[]>product>thumbnail>width*: largura padrão;
- *product[]>product>thumbnail>url*: URL da imagem padrão;
- *product[]>product>thumbnail>height*: altura padrão;
- *product[]>product>pricemax*: preço máximo do produto;

- `product[]>product>rating>useraveragerating>rating`: nota da média;
- `product[]>product>rating>useraveragerating>links[]`: lista de *links* para API de avaliação de usuários;
- `product[]>product>rating>useraveragerating>links[]>link>type`: tipo da API(*XML*);
- `product[]>product>rating>useraveragerating>links[]>link>url`: *URL* da API;
- `product[]>product>rating>useraveragerating>numComments`: número de comentários;
- `product[]>product>specification>item[]`: lista da especificação de cada item;
- `product[]>product>specification>item[]>item>label`: nome da especificação;
- `product[]>product>specification>item[]>item>value[]`: lista de valores.;
- `product[]>product>specification>links[]`: *links* para API de especificação técnica;
- `product[]>product>specification>links[]>type`: tipo da API(*XML*);
- `product[]>product>specification>links[]>url`: *URL* da API;
- `product[]>product>productShortName`: nome encurtado do produto;
- `product[]>product>priceMin`: preço mínimo;
- `product[]>product>numOffers`: número de ofertas;
- `product[]>product>totalSellers`: número de lojas;
- `product[]>product>productName`: nome completo do produto;
- `product[]>product>links[]`: *links* do produto;
- `product[]>product>links[]>link>type`: existem três casos: "*product*" tipo do link quando a *URL* aponta para a página do produto no site Buscapé. "*specification*" tipo do link quando a *URL* aponta para a página de especificação técnica no site Buscapé. "*xml*" tipo do link quando a *URL* aponta para a lista de ofertas deste produto;
- `product[]>product>links[]>link>url`: *URL* que aponta para a página do produto, página da especificação, ou lista de ofertas do produto, de acordo com o atributo "*type*";
- `product[]>product>id`: *ID* do produto;
- `product[]>product>categoryId`: *ID* da categoria do produto;

- *match*: nível de acerto da busca realizada;
- *details*: detalhes da requisição;
- *totalpages*: total de páginas encontradas;
- *page*: página atual;
- *totalResultsReturned*: total de resultados retornados;
- *totalResultsAvailable*: total de resultados disponíveis;
- *category*: dados da categoria desse produto.

A.1.3 Find Offers List

Essa lista possui informações detalhadas dos anunciantes de determinado produto existentes no Buscapé e do *Lomadee*. É utilizada principalmente para o redirecionamento para o site do anunciante.

No Giftr esta consulta é utilizada para a listagem dos ofertantes de determinado produto e também para o redirecionamento para o site do mesmo, para que o usuário tenha a possibilidade de efetuar a compra de um determinado produto.

Os parâmetros para *request* característicos desta consulta são:

Tabela 7 – Parâmetros de entrada da consulta *Find Products List*

Nome do Parâmetro	Tipo		Descrição
<i>app-token</i>	<i>PathVariable</i>	Obrigatório	<i>Token</i> de autenticação.
<i>categoryId</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	<i>ID</i> da categoria
<i>keyword</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Palavra-chave
<i>barcode</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Código de barras
<i>productId</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	<i>ID</i> do produto
<i>latitude</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Latitude do local onde deseja buscar ofertas
<i>longitude</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Longitude do local onde deseja buscar ofertas
<i>radius</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Raio de abrangência do local da oferta
<i>results</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Número de resultados
<i>page</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Número da página
<i>priceMin</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Preço mínimo
<i>priceMax</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Preço máximo
<i>sort</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Ordenação por preço/avaliação
<i>medal</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	all diamond gold silver bronze
<i>format</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Formato de resposta: <i>json</i> ou <i>xml</i>
<i>offerId</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	<i>ID</i> da oferta no Buscapé
<i>sourceId</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	<i>ID</i> que identifica sua origem <i>Lomadee</i>
<i>allowedSellers</i>	<i>QueryString</i>	Opcional	Lista de <i>IDs</i> de lojas
<i>program</i>	<i>PathVariable</i>	Obrigatório	Indica o modo de comissionamento

Os parâmetros do resultado característicos desta consulta retornados pela API no formato JSON, são:

- *offer[]*: lista de ofertas;
- *offer[]>offer>seller>thumbnail>url*: URL do logo da loja;
- *offer[]>offer>seller>rating>ebitrating>ratingnew*: nome da medalha E-bit da loja;
- *offer[]>offer>seller>rating>ebitrating>numcomments*: número de comentários no E-bit;
- *offer[]>offer>seller>rating>useraveragerating>rating*: nota média dos usuários sobre a loja;
- *offer[]>offer>seller>rating>useraveragerating>numcomments*: número de comentários dos usuários sobre a loja;
- *offer[]>offer>seller>links[]*: links da loja;
- *offer[]>offer>seller>links[]>link>type*: tipo de link da loja;
- *offer[]>offer>seller>links[]>link>url*: link da loja;
- *offer[]>offer>seller>sellername*: nome da loja;
- *offer[]>offer>seller>id*: ID da loja;
- *offer[]>offer>seller>contacts[]*: lista de contatos da loja;
- *offer[]>offer>seller>contacts[]>contact>label*: tipo de contato;
- *offer[]>offer>seller>contacts[]>contact>value*: valor do contato;
- *offer[]>offer>thumbnail>url*: URL da imagem da oferta;
- *offer[]>offer>offername*: nome da oferta;
- *offer[]>offer>price>value*: preço da oferta;
- *offer[]>offer>links[]*: lista de links da oferta;
- *offer[]>offer>links[]>link>type*: tipo do link;
- *offer[]>offer>links[]>link>url*: URL da oferta;
- *offer[]>offer>offershortname*: nome encurtado da oferta;
- *offer[]>offer>id*: ID da oferta;

-
- *offer[]>offer>categoryId*: ID da categoria da oferta;
 - *totalresultssellers*: total de lojas encontradas para essa busca;
 - *details*: detalhes da requisição;
 - *totalpages*: total de páginas;
 - *page*: página atual;
 - *totalresultsavailable*: total de ofertas disponíveis para essa busca;
 - *totalresultsreturned*: total de ofertas retornadas nessa páginas;
 - *category*: dados da categoria.

APÊNDICE B – Aplicativo Giftr

Este capítulo tem por objetivo mostrar algumas imagens de tela do aplicativo Giftr para uma melhor contextualização, na versão que foi desenvolvido no projeto BEPiD. Vale salientar que a forma que as suas funcionalidades estão no momento não refletem as que deverão estar na versão final com a implementação do algoritmo de recomendação de presentes.

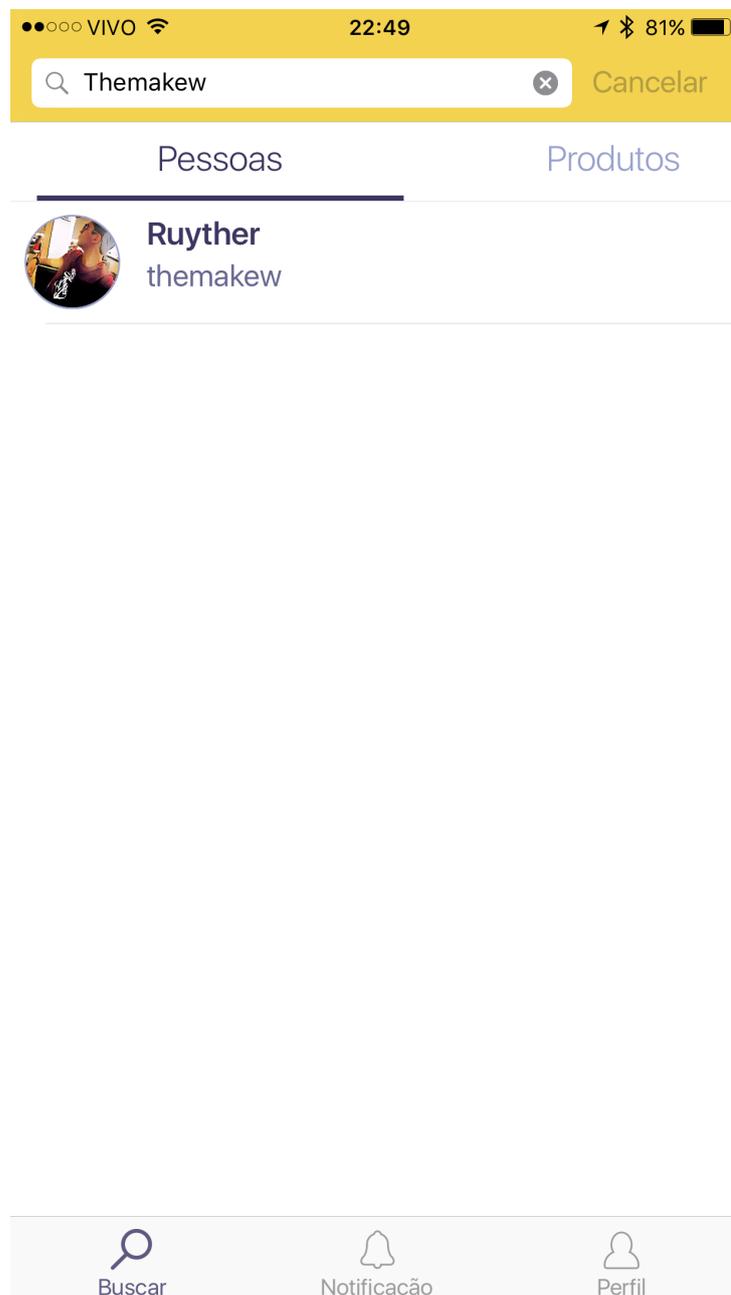


Figura 11 – Tela de pesquisa de usuários. Fonte de Pesquisa: Giftr

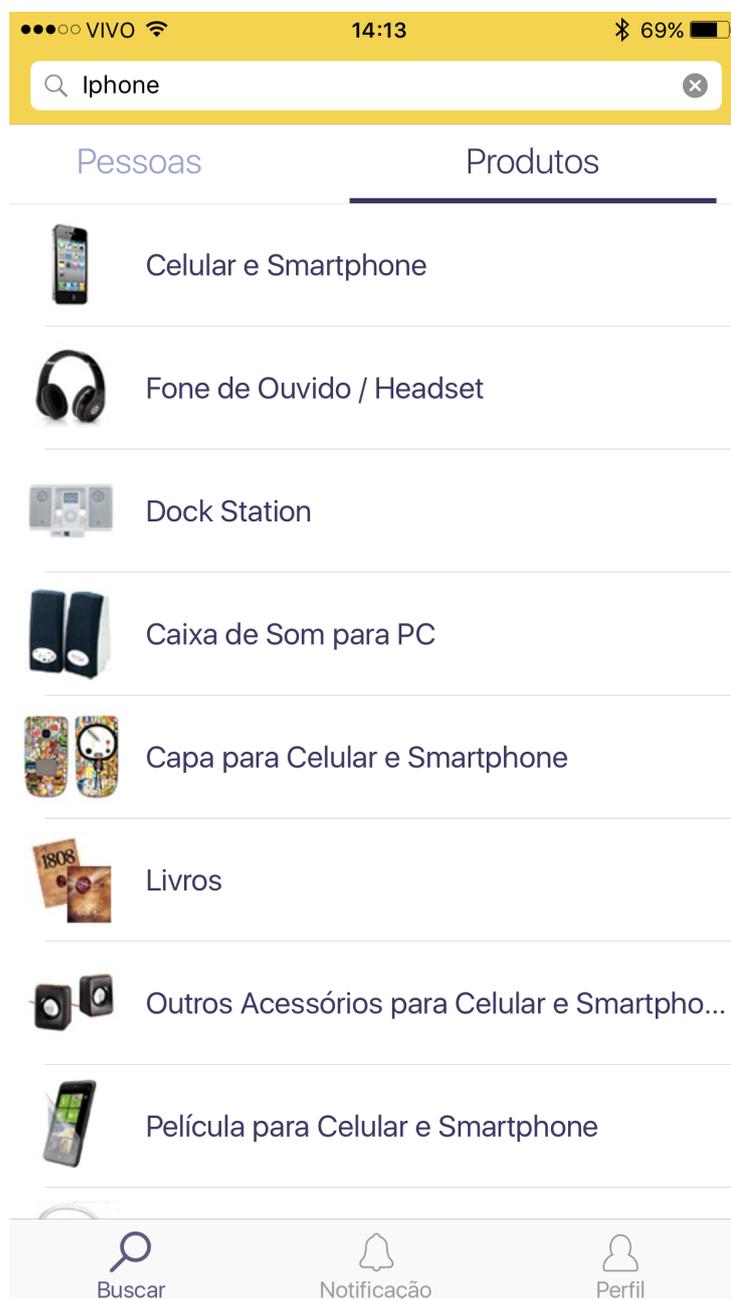
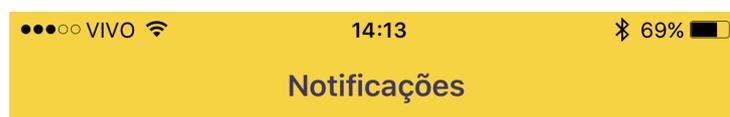


Figura 12 – Tela de pesquisa de produtos com base nas categorias. Fonte de Pesquisa: Giftr



Figura 13 – Tela com a lista de produtos de categoria "Celular e *Smartphone*". Fonte de Pesquisa: Giftr



Você no momento não tem notificações!

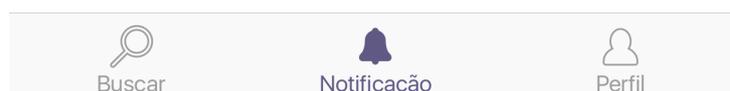


Figura 14 – Tela de notificações. Fonte de Pesquisa: Giftr

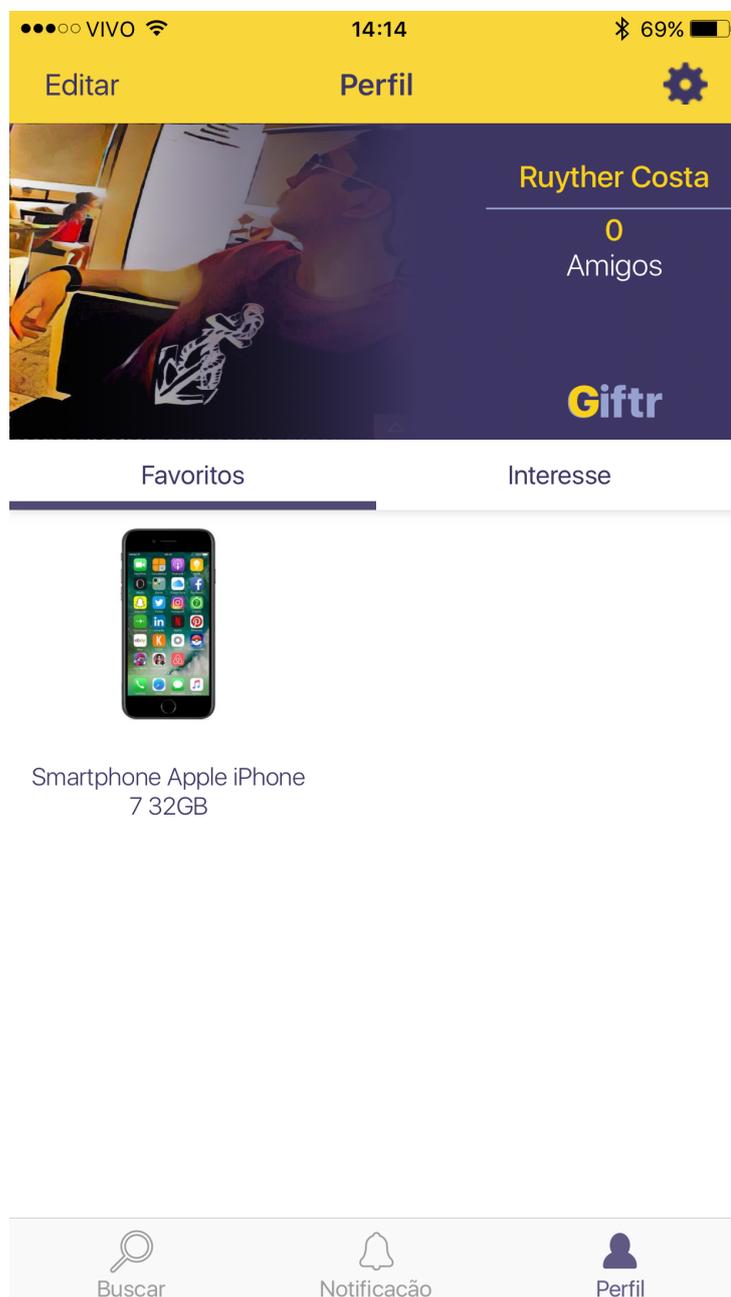


Figura 15 – Tela de perfil com a lista de produtos favoritados pelo usuário e o Botão para executar o algoritmo de recomendação chamado "Giftr". Fonte de Pesquisa: Giftr

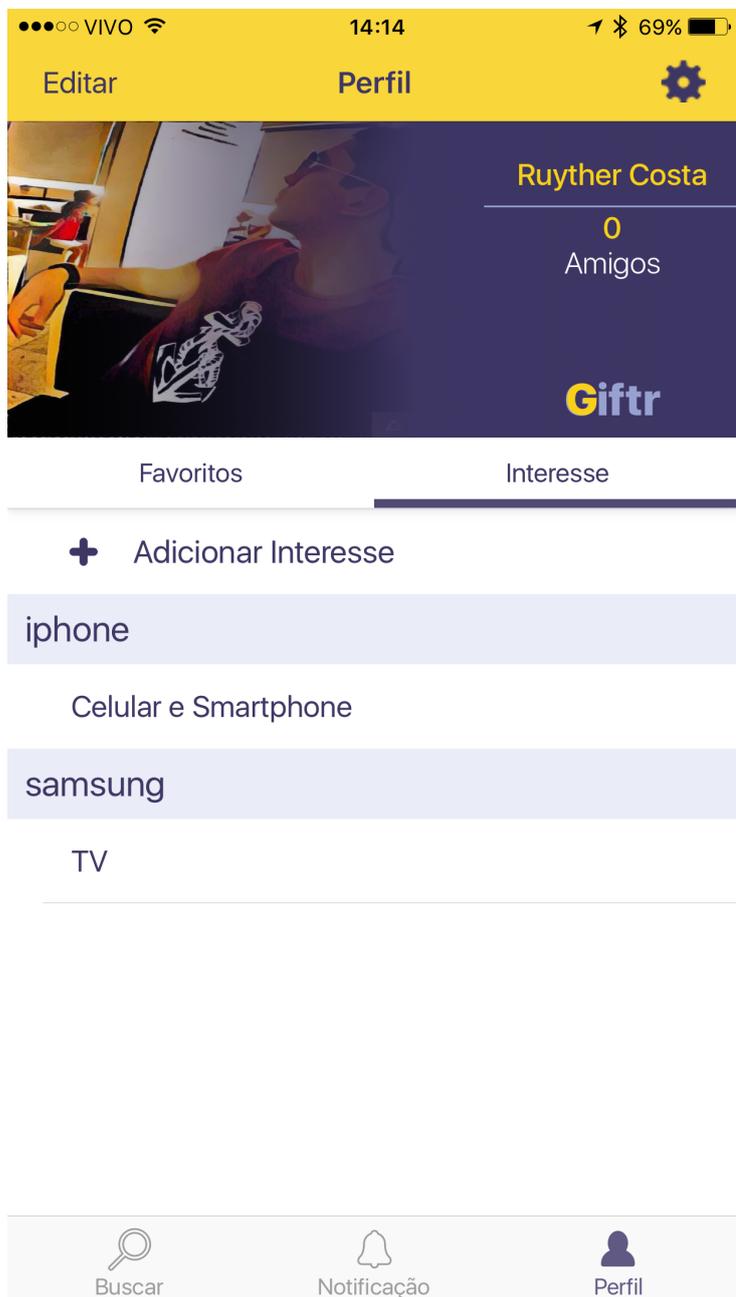


Figura 16 – Tela com a lista dos interesses do usuário. Fonte de Pesquisa: Giftr

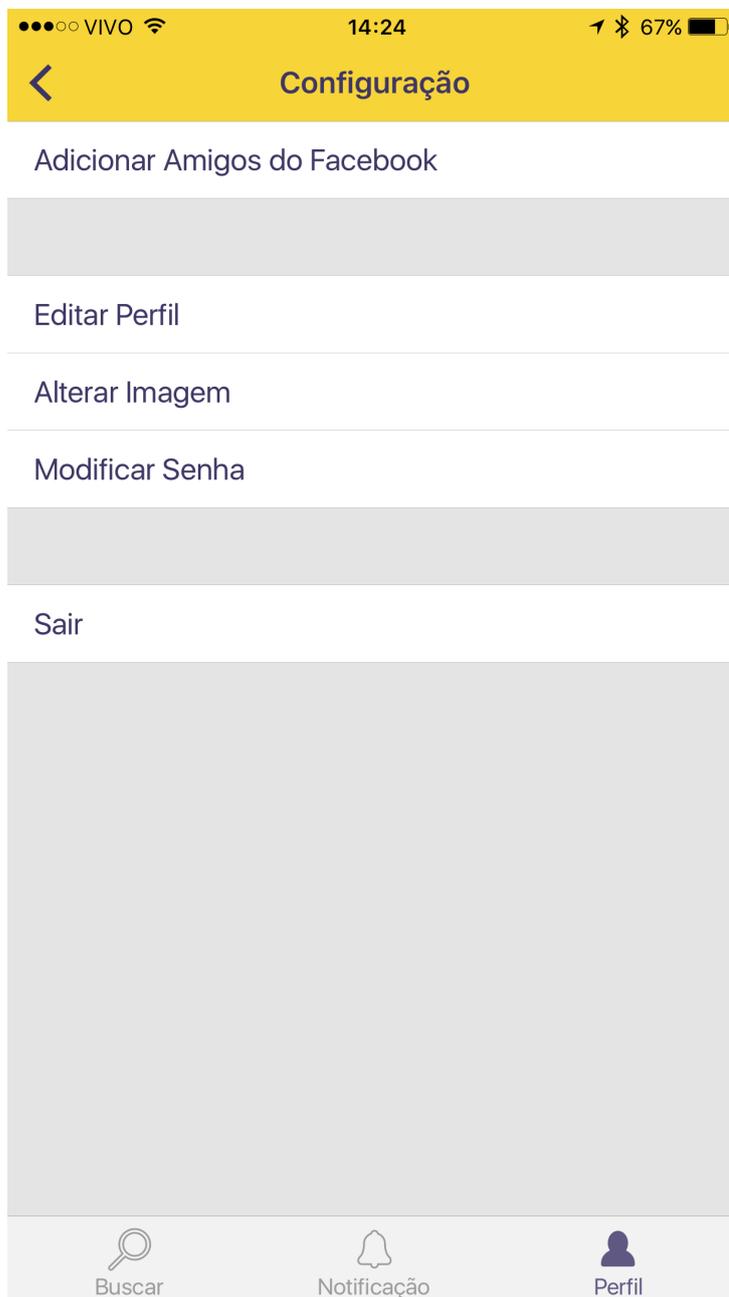


Figura 17 – Tela de controle do perfil de usuário. Fonte de Pesquisa: Giftr



Figura 18 – Tela de detalhamento do produto, onde pode-se favoritar e visualizar o produto nas lojas parceiras do Buscapé que tenham o produto disponível. Fonte de Pesquisa: Giftr



O produto está fora de catálogo :(

Que tal aproveitar para ver outras opções de produtos similares?



Apple

iPhone 7 Apple 32GB Dourado MN902BZ/A



Figura 19 – Tela de detalhamento do produto na loja parceira do Buscapé. Fonte de Pesquisa: Giftr

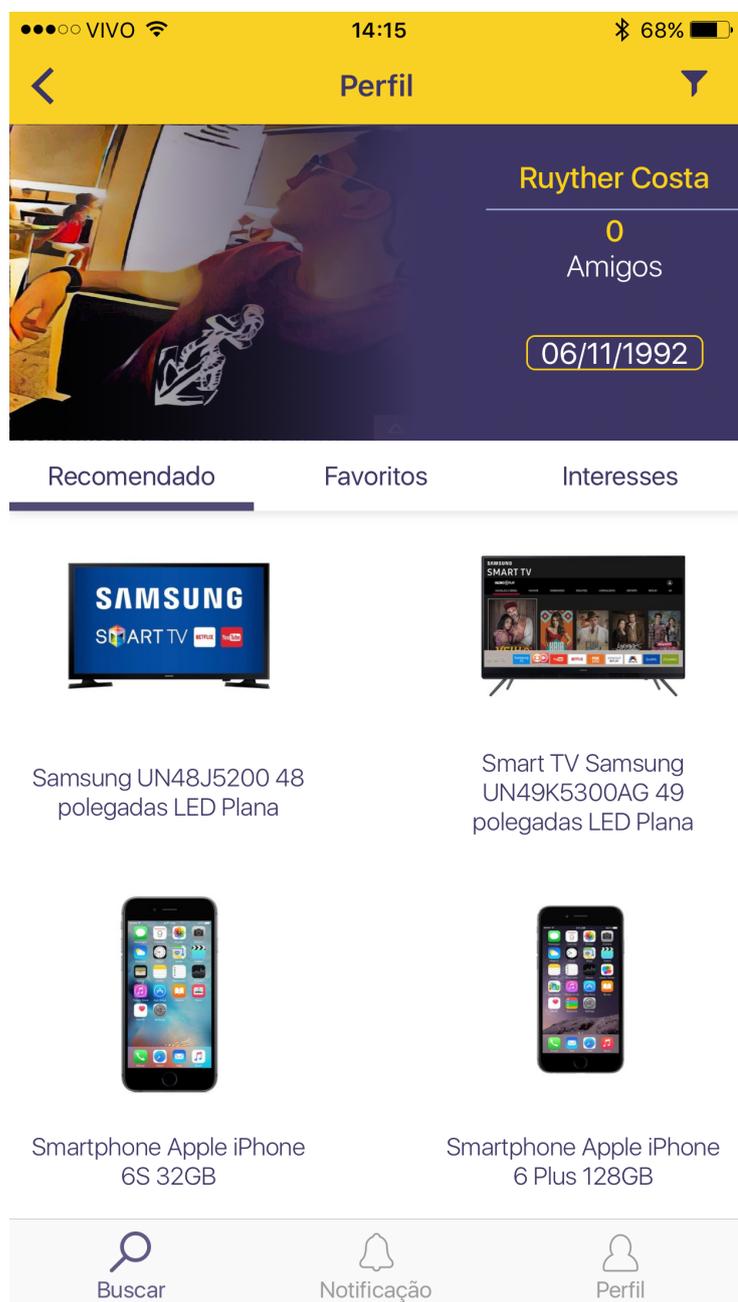


Figura 20 – Tela com a lista dos produtos recomendados para o usuário. Fonte de Pesquisa: Giftr

APÊNDICE C – Cronograma Geral

Segue abaixo a Tabela 8 com o Cronograma de Atividades Geral realizadas no TCC 2.

Tabela 8 – Cronograma Geral

Atividade	Mês
Preparar o aplicativo Giftr para o desenvolvimento do Algoritmo	Fevereiro/Março
Histórias de Usuário 1, 2 e 3	Abril
Histórias de Usuário 4, 5 e 6	Abril
Realizar Testes Caixa Branca e Preta	Maió/Junho
Análise de Resultados	Junho
Finalização da Escrita do TCC 2	Junho

APÊNDICE D – Histórias de Usuário

Este apêndice objetiva descrever as tarefas escritas para cada História de Usuário utilizada neste trabalho. A tabela 9 mostra a rastreabilidade das tarefas em relação a sua respectiva História de Usuário.

Tabela 9 – Histórias de Usuário

Id	Tarefas
US1	T1 - Implementar a interface visual da avaliação na tela do produto; T2 - Criar o método na DAO para salvar e carregar o rating dado pelo usuário; T3 - Implementar a interface de apresentação do produto avaliado pelo usuário na tela "Perfil-produtos avaliados"; T4 - Implementar a interface de apresentação do produto avaliado pelo usuário na tela "Perfil"de outro usuário, quando o usuário pesquisa outro usuário na tela " <i>Search</i> " T5 - Implementar a exclusão e <i>update</i> do produto avaliado pelo usuário; T6 - Substituir, ao invés de salvar arquivo, salvar url do produto favorito no parse; T7 - Possibilitar o usuário de tirar a seleção do <i>rate</i> , salvar rate 0, depois de o mesmo já ter dado uma nota para o produto; T8 - Salvar localmente dos dados(definir) de todos os produtos avaliados pelo usuário.
US2	T1 - Modelar e implementar o banco de dados local; T2 - Implementar o método que salvar localmente os dados de todos os interesses cadastrados pelo usuário; T3 - Implementar o método para resgatar os interesses cadastrados pelo usuário no <i>sqlite</i> ;

Id	Tarefas
US2	T4 - Salvar localmente os dados de todos os produtos favoritos cadastrados pelo usuário; T5 - Implementar o método para resgatar os produtos cadastrados pelo usuário no sqlite.
US3	T1 - Resgatar os dados de interesse do usuário (ps e pc) salvos localmente; T2 - Para cada interesse, pesquisar os produtos associados no buscapé pela consulta Find Products List da API; T3 - Quando se buscar o interesse no <i>defaults</i> , fazer uma verificação se o dado existe no <i>defaults</i> , caso não exista, buscar do parse; T4 - Salvar localmente os dados de produtos que vem do parse, associados ao interesse do usuário.
US4	T1 - Refatorar as funcionalidade de <i>save</i> e <i>loading</i> do interesse para que seja necessário buscar do parse 1 única vez (quando a tela e aberta pela primeira vez), e o resto do gerenciamento todo ser feito pelo <i>UserDefaults</i> ; T2 - Refatorar o método de salvar interesse na classe Dao para evitar duplicação de dados no banco de dados.
US5	T1 - Refatorar as funcionalidade de <i>save</i> e <i>loading</i> do favoritar produtos para que seja necessário buscar do parse 1 única vez (quando a tela e aberta pela primeira vez), e o resto do gerenciamento todo ser feito pelo <i>UserDefaults</i> ; T2 - Refatorar o método de salvar os produtos favoritos para que caso algum dado esteja nulo, tal produto não venha a ser salvo no banco.
US6	T1 - Implementar a busca de dados armazenados do produto favoritado pelo usuário; T2 - Implementar o método de cálculo da proporção de preços mínimo e máximo entre produtos favoritados e candidatos (P_i e P_j); T3 - Implementar o cálculo da porcentagem proporcional do preço máximo e mínimo de P_j em relação a P_i ; T4 - Implementar o método da ordenação dos produtos candidatos com base na média aritmética dos preços mínimo e máximo.
US7	T1 - Implementar o método de cálculo do parâmetro P_d e fazer com que P_d seja calculado para cada produto da lista; T2 - Adicionar uma coluna para o P_d para cada produto salvo em <i>cash</i> e atualizar P_d na tabela; T3 - Implementar o método de cálculo do P_w , resgatando o valor salvo em <i>cash</i> de P_{cm} . T4 - Implementar a reordenação decrescente da lista w , tendo P_w como parâmetro comparador; T5 - Implementar o método da DAO que persiste os produtos recomendados para o usuário no Parse; T6 - Implementar a apresentação dos produtos recomendados para o usuário; T7 - Implementar a filtragem dos produtos recomendados pelo maior ou menor preço.
US8	T1 - Refatorar o código para que a categoria do produtos favorito seja acrescentado como uma nova categoria a ser considerada para a filtragem de produtos candidatos; T2 - Refatorar o código para que o produto já favoritado pelo usuário não esteja na lista de produtos recomendados ao usuário.
US9	T1 - Definir Casos de Testes. T2 - Refinar Casos de Testes. T3 - Executar Casos de Testes. T4 - Documentar Casos de Testes. T5 - Executar novos ciclos de Testes.

APÊNDICE E – *Test Plan Design And Execution Report*

Este apêndice objetiva descrever os Ciclos de Testes executados neste trabalho. As tabelas 10, 11 e 12 mostram a definição, especificação e a execução de cada Caso de Teste referentes ao Ciclo 1, respectivamente.

Tabela 10 – Definição dos Casos de Teste do Ciclo 1

ID	Nome	Funcionalidade
CT-1	Executar algoritmo com Pl igual a quinze, um usuário que possua um interesse e um produto avaliado de categorias diferentes	Cálculo da Probabilidade
CT-2	Executar algoritmo com Pl igual a quinze, um usuário que possua três interesses e três produtos avaliados de categorias diferentes	Cálculo da Probabilidade
CT-3	Executar algoritmo com Pl igual a quinze, um usuário que possua dez interesses e dez produtos avaliados de categorias diferentes	Cálculo da Probabilidade
CT-4	Executar algoritmo com um usuário que possui um interesse, um produto avaliado de categorias iguais e com Pl igual a quinze	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-5	Executar algoritmo com um usuário que possui três interesses, três produtos avaliados de categorias iguais e com Pl igual a quinze	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-6	Executar algoritmo com um usuário que possui dez interesses, dez produtos avaliados de categorias iguais e com Pl igual a quinze	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-7	Executar algoritmo com um usuário que possui um interesse, um produto avaliado de categorias iguais e com Pl igual a dez	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-8	Executar algoritmo com um usuário que possui três interesses, três produtos avaliado de categorias iguais e com Pl igual a dez	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-9	Executar algoritmo com um usuário que possui dez interesses, dez produtos avaliados de categorias iguais e com Pl igual a dez	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-10	Executar algoritmo com um usuário que possua um interesse, um produto avaliado de categorias diferentes e com Pl igual a dez	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-11	Executar algoritmo com um usuário que possua três interesses, três produtos avaliados de categorias diferentes e com Pl igual a dez	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-12	Executar algoritmo com usuário que possua dez interesses, dez produtos avaliados de categorias diferentes com Pl igual a dez	Algoritmo de recomendação de presentes

ID	Nome	Funcionalidade
CT-13	Executar algoritmo com um usuário que possui um interesse, um produto avaliado de categorias iguais e com PI igual a cinco	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-14	Executar algoritmo com um usuário que possui três interesses, três produtos avaliado de categorias iguais e com PI igual a cinco	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-15	Executar algoritmo com um usuário que possui dez interesses, dez produtos avaliados de categorias iguais e com PI igual a cinco	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-16	Executar algoritmo com um usuário que possua um interesse, um produto avaliado de categorias diferentes e com PI igual a cinco	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-17	Executar algoritmo com um usuário que possua três interesses, três produtos avaliados de categorias diferentes com PI igual a cinco	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-18	Executar algoritmo com usuário que possua dez interesses, dez produtos avaliados de categorias diferentes com PI igual a cinco	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-19	Executar algoritmo com um usuário que possui um produto avaliado e nenhum interesse	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-20	Executar algoritmo com um usuário que possui um interesse e nenhum produto avaliado	Algoritmo de recomendação de presentes

Tabela 11 – Especificações dos Casos de Teste do Ciclo 1

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-1	1.Um Produto avaliado 2.Um Interesse 3. Categorias diferentes 4.Pl igual a quinze	1.Alterar Pl 2. Executar algoritmo de recomendação	1.Bom desempenho. 2.Resultados relevantes ao usuário.	5	Produtos avaliados Id Buscapé:1853591971 Id Categoria Buscapé: 3482 Interesse: "caderno" Id Categoria Buscapé: 3486
CT-2	1.Três Produtos avaliados 2.Três Interesses 3. Categorias diferentes 4.Pl igual a quinze	1.Alterar Pl. 2. Executar algoritmo de recomendação.	1.Bom desempenho. 2.Resultados relevantes ao usuário.	5	Produto avaliado Id Buscapé: 427293, 1853591971, 548829 Id Categoria Buscapé: 6409, 3482, 77 Interesse: "copo", "caderno", "iphone" Id Categoria Buscapé: 4288, 3486, 16
CT-3	1.Dez Produtos avaliados 2.Dez Interesses 3. Categorias diferentes 4.Pl igual a quinze	1.Alterar Pl. 2. Executar algoritmo de recomendação.	1.Bom desempenho. 2.Resultados relevantes ao usuário.	5	Produto avaliado Id Buscapé: 607726, 239752, 525322, 619966, 502162, 1856356083, 607690, 617933, 626156, 623711 Id Categoria Buscapé: 2858, 8727, 100, 93, 6058, 3482, 22, 10232, 6424, 77 (respectivamente) Interesse: "Cabo", "Porta Retrato", "livro", "agenda", "almofada", "caderno", "action figure", "filme", "jogos de tabuleiro", "chocolate" Id Categoria Buscapé: 10614, 10973, 7737, 3485, 3440, 3486, 10279, 2922, 2935, 5875

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-4	<p>1.Usuário possuir um produto avaliado com categoria igual a do interesse</p> <p>2.Usuário possuir um interesse, com categoria igual a do produto avaliado</p> <p>3.Com Pl igual a quinze</p>	<p>1. Executar Algoritmo</p>	<p>1. Resultados relevantes ao usuário</p>	5	<p>Produto avaliado</p> <p>Id Buscapé: 1853591971</p> <p>Id Categoria Buscapé: 3482</p> <p>Interesse: "livros"</p> <p>Id Categoria Buscapé: 3482</p>
CT-5	<p>1.Usuário possuir três produtos avaliados com categorias iguais às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir três interesses com categorias iguais às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a quinze</p>	<p>1. Executar Algoritmo</p>	<p>1.Resultados relevantes ao usuário</p>	5	<p>Produto avaliado</p> <p>Id Buscapé: 1853251622, 1853251101, 1853591971</p> <p>Id Categoria Buscapé: 3482 (3x)</p> <p>Interesse: "livros", "harry potter", "jogos vorazes"</p> <p>Id Categoria Buscapé: 3482 (3x)</p>
CT-6	<p>1.Usuário possuir dez produtos avaliados com categorias iguais às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir dez interesses com categorias iguais às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a quinze</p>	<p>1. Executar Algoritmo</p>	<p>1.Resultados relevantes ao usuário</p>	5	<p>Produto avaliado</p> <p>Id Buscapé: 1857608796, 18576572-59, 1857657211, 18566-63626, 1858057370, 18-57914289, 1854310162, 1853251622, 18532511-01, 1853591971</p> <p>Id Categoria Buscapé: 3482 (10x)</p> <p>Interesse: "Editora Rocco", "Douglas Adams", "George Martin", "superman", "administracao", "biblia", "Percy Jackson", "Jogos Vorazes", "Harry Potter", "livros"</p> <p>Id Categoria Buscapé: 3482 (10x)</p>

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-7	1.Usuário possuir um produto avaliado com categoria igual à do interesse 2.Usuário possuir um interesse com categoria igual à do produto avaliado 3.Com Pl igual a dez	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produto avaliado Id Buscapé: 611655 Id Categoria Buscapé: 2852</p> <p>Interesse: "Tv" Id Categoria Buscapé: 2852</p>
CT-8	1.Usuário possuir três produtos avaliados com categoria iguais às dos interesses 2.Usuário possuir três interesses com categorias iguais às dos produtos avaliados 3.Com Pl igual a dez	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé: 620181, 620045, 611655 Id Categoria Buscapé: 2852</p> <p>Interesse: "Tv", "Led", "Samsung" Id Categoria Buscapé: 2852</p>
CT-9	1.Usuário possuir dez produtos avaliados com categoria iguais às dos interesses 2.Usuário possuir dez interesses com categorias iguais às dos produtos avaliados 3.Com Pl igual a dez	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé: 611655, 620045, 620181, 620048, 626409, 620062, 622683, 623717, 623346, 621864 Id Categoria Buscapé: 2852</p> <p>Interesse: "Tv", "Led", "Samsung", "USB", "hdmi", "televisao", "LG", "Panasonic", "polegadas", "televisao" Id Categoria Buscapé: 2852</p>
CT-10	1.Usuário possuir um produto avaliado com categoria diferente à do interesse 2.Usuário possuir um interesse com categoria diferente à do produto avaliado. 3.Com Pl igual a dez	1. Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produto avaliado Id Buscapé: 611655 Id Categoria Buscapé: 2852</p> <p>Interesse: "Samsung" Id Categoria Buscapé: 77</p>

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-11	1.Usuário possuir três produtos avaliados com categorias diferentes às dos interesses 2.Usuário possuir três interesses com categorias diferentes às dos produtos avaliados 3.Com Pl igual a dez	1. Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produto avaliado Id Buscapé: 611655, 619255, 626156 Id Categoria Buscapé: 2852, 77, 6424 (respectivamente)</p> <p>Interesse: "Samsung" (3x) Id Categoria Buscapé: 3661, 3606, 10232</p>
CT-12	1.Usuário possuir dez produtos avaliados com categorias diferentes às dos interesses 2.Usuário possuir dez interesses com categorias diferentes às dos produtos avaliados 3.Com Pl igual a dez	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produto avaliado Id Buscapé: 607726, 239752, 525322, 619966, 502162, 1856356083, 607690, 617933, 626156, 623711 Id Categoria Buscapé: 2858, 8727, 100, 93, 6058, 3482, 22, 10232, 6424, 77 (respectivamente)</p> <p>Interesse: "Cabo", "Porta Retrato", "livro", "agenda", "almofada", "caderno", "action figure", "filme", "jogos de tabuleiro", "chocolate" Id Categoria Buscapé: 10614, 10973, 7737, 3485, 3440, 3486, 10279, 2922, 2935, 5875</p>
CT-13	1.Usuário possuir um produto avaliado com categoria igual à do interesse 2.Usuário possuir um interesse com categoria igual à do produto avaliado 3.Com Pl igual a cinco	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé: 619255 Id Categoria Buscapé: 77</p> <p>Interesse: "samsung" Id Categoria Buscapé: 77</p>

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-14	<p>1.Usuário possuir três produtos avaliados com categorias iguais às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir três interesses com categorias iguais às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a cinco</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé: 18532516-22, 1853251947, 18532-51101 Id Categoria Buscapé: 3482 (3x)</p> <p>Interesse: "harry potter", "livro", "fantasia"</p> <p>Id Categoria Buscapé: 3482 (3x)</p>
CT-15	<p>1.Usuário possuir dez produtos avaliados com categorias iguais às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir dez interesses com categorias iguais às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a cinco</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produto avaliado Id Buscapé: 18535919-71, 1858057416, 18532-51252, 1853251622, 18-58057277, 1859929655, 1857542146, 1857542-113, 1853251101, 1856-702851 Id Categoria Buscapé: 3482 (10x)</p> <p>Interesse: "o poder do habito", "Star Wars", "Disney", "biblia", "geracao de valor", "fantasia", "senhor dos aneis", "Jogos vorazes", "livro", "Harry Potter"</p> <p>Id Categoria Buscapé: 3482 (10x)</p>
CT-16	<p>1.Usuário possuir um produto avaliado com categoria diferente à do interesse</p> <p>2.Usuário possuir um interesse com categoria diferente à do produto avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a cinco</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produto avaliado Id Buscapé: 548829 Id Categoria Buscapé: 77</p> <p>Interesse: "iPhone"</p> <p>Id Categoria Buscapé: 16</p>

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-17	<p>1.Usuário possuir três produtos avaliados com categorias diferentes às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir três interesses com categorias diferentes às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a cinco</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produto avaliado Id Buscapé: 5-02162, 525322, 616937 Id Categoria Buscapé: 6058, 100, 6409</p> <p>Interesse: "agenda", "protetor solar", "liquificador"</p> <p>Id Categoria Buscapé: 85, 3344, 3669</p>
CT-18	<p>1.Usuário possuir dez produtos avaliados com categorias diferentes às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir dez interesses com categorias diferentes às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a cinco</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produto avaliado Id Buscapé: 5-02162, 525322, 616937, 625985, 628639, 616220, 604063, 427293, 1-853591971, 548829 Id Categoria Buscapé: 6058, 100, 6409, 10232, 1437, 183, 4163, 6409, 3482, 77</p> <p>Interesse: "agenda", "protetor solar", "liquificador", "tv", "ps4", "band aid", "mesa", "copo", "caderno", "iphone"</p> <p>Id Categoria Buscapé: 85, 3344, 3669, 2852, 10120, 3193, 2916, 4288, 3486, 16</p>
CT-19	1.Usuário possuir um produto avaliado	1.Executar Algoritmo	1.Nenhum produto recomendado	5	<p>Produto avaliado Id Buscapé: 548829 Id Categoria Buscapé: 77</p>
CT-20	1.Usuário possuir um interesse cadastrado	1.Executar Algoritmo	1.Nenhum produto recomendado	5	<p>Produto avaliado Id Buscapé: 548829 Id Categoria Buscapé: 77</p>

Tabela 12 – Execução dos Casos de Teste do Ciclo 1

ID	Saída	Exec.(seg)	Último status	Baseline	Testador
CT-1	Nenhuma	3	Falhou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Ruyther
CT-2	Nenhuma	3	Falhou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Caíque
CT-3	Id Buscapé: 620062 Id Categoria Buscapé: 2852	4	Passou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Caíque
CT-4	Id Buscapé: 1853251622 Id Categoria Buscapé: 3482	4	Passou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Caíque
CT-5	Id Buscapé: 1853251622 Id Categoria Buscapé: 3482	7	Passou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Caíque
CT-6	Id Buscapé: 1857657310, 1854410296 Id Categoria Buscapé: 3482 (2x)	3	Passou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Caíque
CT-7	Id Buscapé: 632078 Id Categoria Buscapé: 2852	2	Passou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Caíque
CT-8	Id Buscapé: 632078 Id Categoria Buscapé: 2852	4	Passou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Caíque
CT-9	Id Buscapé: 632078 Id Categoria Buscapé: 2852	5	Passou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Caíque
CT-10	Nenhuma	3	Falhou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Caíque

ID	Saída	Exec.(seg)	Último status	Baseline	Testador
CT-11	Id Buscapé: 605676 Id Categoria Buscapé: 3661	3	Passou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Caíque
CT-12	Nenhuma	5	Falhou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Caíque
CT-13	Id Buscapé: 619255 Id Categoria Buscapé: 77	2	Passou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Caíque
CT-14	Id Buscapé: 1853251101 Id Categoria Buscapé: 3482	3	Passou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Caíque
CT-15	Id Buscapé: 1856702851 Id Categoria Buscapé: 3482	7	Falhou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Caíque
CT-16	Nenhuma	3	Falhou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Caíque
CT-17	Nenhuma	5	Falhou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Caíque
CT-18	Nenhuma	5	Falhou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Caíque
CT-19	Não se aplica	5	Falhou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Caíque
CT-20	Não se aplica	5	Passou	4e80d96ba3f2f619152a 4854fb24388342a3aa12	Caíque

Tabela 13 – Definição dos Casos de Teste do Ciclo 2

ID	Nome	Funcionalidade
CT-1	Executar algoritmo com PI igual a vinte, um usuário que possua um interesse e um produto avaliado de categorias diferentes	Cálculo da Probabilidade
CT-2	Executar algoritmo com PI igual a vinte, um usuário que possua três interesses e três produtos avaliados de categorias diferentes	Cálculo da Probabilidade
CT-3	Executar algoritmo com PI igual a vinte, um usuário que possua dez interesses e dez produtos avaliados de categorias diferentes	Cálculo da Probabilidade
CT-4	Executar algoritmo com PI igual a vinte, um usuário que possua trinta interesses e trinta produtos avaliados de categorias diferentes	Cálculo da Probabilidade
CT-5	Executar algoritmo com um usuário que possui um interesse, um produto avaliado de categorias diferentes e com PI igual a vinte e cinco	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-6	Executar algoritmo com um usuário que possui três interesses, três produtos avaliado de categorias diferentes e com PI igual a vinte e cinco	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-7	Executar algoritmo com um usuário que possui dez interesses, dez produtos avaliados de categorias diferentes e com PI igual a vinte e cinco	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-8	Executar algoritmo com um usuário que possui trinta interesses, trinta produtos avaliados de categorias diferentes e com PI igual a vinte e cinco	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-9	Executar algoritmo com um usuário que possui um interesse, um produto avaliado de categorias iguais e com PI igual a trinta	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-10	Executar algoritmo com um usuário que possui três interesses, três produtos avaliado de categorias iguais e com PI igual a trinta	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-11	Executar algoritmo com um usuário que possui dez interesses, dez produtos avaliados de categorias iguais e com PI igual a trinta	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-12	Executar algoritmo com um usuário que possui trinta interesses, trinta produtos avaliados de categorias iguais e com PI igual a trinta	Algoritmo de recomendação de presentes

ID	Nome	Funcionalidade
CT-13	Executar algoritmo com um usuário que possua um interesse, um produto avaliado de categorias iguais e com PI igual a vinte	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-14	Executar algoritmo com um usuário que possua três interesses, três produtos avaliados de categorias iguais e com PI igual a vinte	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-15	Executar algoritmo com usuário que possua dez interesses, dez produtos avaliados de categorias iguais com PI igual a vinte	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-16	Executar algoritmo com usuário que possua trinta interesses, trinta produtos avaliados de categorias iguais com PI igual a vinte	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-17	Executar algoritmo com um usuário que possui um interesse, um produto avaliado de categorias iguais e com PI igual a vinte e cinco	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-18	Executar algoritmo com um usuário que possui três interesses, três produtos avaliado de categorias iguais e com PI igual a vinte e cinco	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-19	Executar algoritmo com um usuário que possui dez interesses, dez produtos avaliados de categorias iguais e com PI igual a vinte e cinco	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-20	Executar algoritmo com um usuário que possui trinta interesses, trinta produtos avaliados de categorias iguais e com PI igual a vinte e cinco	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-21	Executar algoritmo com um usuário que possua um interesse, um produto avaliado de categorias diferentes e com PI igual a trinta	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-22	Executar algoritmo com um usuário que possua três interesses, três produtos avaliados de categorias diferentes com PI igual a trinta	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-23	Executar algoritmo com usuário que possua dez interesses, dez produtos avaliados de categorias diferentes com PI igual a trinta	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-24	Executar algoritmo com usuário que possua trinta interesses, trinta produtos avaliados de categorias diferentes com PI igual a trinta	Algoritmo de recomendação de presentes

ID	Nome	Funcionalidade
CT-25	Executar algoritmo com um usuário que possui um produto avaliado e nenhum interesse	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-26	Executar algoritmo com um usuário que possui um interesse e nenhum produto avaliado	Algoritmo de recomendação de presentes

Tabela 14 – Especificações dos Casos de Teste do Ciclo 2

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-1	<ol style="list-style-type: none"> 1.Um Produto avaliado 2.Um Interesse 3. Categorias diferentes 4.Pl igual a vinte 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Alterar Pl 2.Executar algoritmo de recomendação. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Bom desempenho. 2.Resultados relevantes ao usuário. 	5	Produtos avaliados Id Buscapé:1853253042 Id Categoria Buscapé: 3482 Interesse: "tv" Id Categoria Buscapé: 2852
CT-2	<ol style="list-style-type: none"> 1.Três Produtos avaliados 2.Três Interesses 3. Categorias diferentes 4.Pl igual a vinte 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Alterar Pl 2.Executar algoritmo de recomendação. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Bom desempenho. 2.Resultados relevantes ao usuário. 	5	Produtos avaliados Id Buscapé:1853253-042, 627821, 632490 Id Categoria Buscapé: 3482, 77, 3661 Interesse: "tv", "chocolate", "cozinha" Id Categoria Buscapé: 2852, 2742, 5875
CT-3	<ol style="list-style-type: none"> 1.Dez Produtos avaliados 2.Dez Interesses 3. Categorias diferentes 4.Pl igual a vinte 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Alterar Pl 2.Executar algoritmo de recomendação. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Bom desempenho. 2.Resultados relevantes ao usuário. 	5	Produtos avaliados Id Buscapé:18532530-42, 627821, 632490, 62-1940, 567841, 614210, 609800, 618824, 2183-64, 622900 Id Categoria Buscapé: 3482, 77, 3661, 6424, 3606, 10232, 36, 3671, 93, 3673 Interesse: "tv", "chocolate", "cozinha", "apple", "almofada", "travesseiro", "colchao", "pen drive", "hd externo", "camera" Id Categoria Buscapé: 2852, 2742, 5875, 18, 3440, 2729, 8989, 8727, 3737, 10254

Tabela 15 – Especificações dos Casos de Teste do Ciclo 2

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-4	<p>1.Trinta Produtos avaliados</p> <p>2.Trinta Interesses</p> <p>3. Categorias diferentes</p> <p>4.Pl igual a vinte</p>	<p>1.Alterar Pl</p> <p>2.Executar algoritmo de recomendação.</p>	<p>1.Bom desempenho.</p> <p>2.Resultados relevantes ao usuário.</p>	5	<p>Produtos avaliados</p> <p>Id Buscapé: 1853253-042, 627821, 632490, 621940, 567841, 6142-10, 609800, 618824, 21-8364, 622900, 586746, 250356, 612566, 51637-8, 629250, 282907, 257-340, 423374, 425251, 228044, 200571, 2985-59, 617952, 547270, 620886, 631609, 3045-84, 461039, 86755, 63-1362</p> <p>Id Categ. Busc.: 3482, 77, 3661, 6424, 3606, 10232, 36, 3671, 93, 3673, 3643, 110, 16, 3601, 22, 6168, 9754, 9895, 9830, 16, 2658, 11, 3778, 3335, 75, 36, 6009, 6347, 3764, 2506</p> <p>Interesse: "tv", "chocolate", "cozinha", "apple", "almofada", "travesseiro", "colchao", "pen drive", "hd externo", "camera", "cabo usb", "marvel", "D.C.", "nike", "adidas", "bola de futebol", "brinquedo", "boneca", "cachorro", "gato", "reebok", "informatica", "suplemento", "cafeteira", "camisa polo", "unchar- ted 4", "DVD musica", "home theater", "funko pop", "mochila"</p> <p>Id Categoria Buscapé: 2852, 2742, 5875, 18, 3440, 2729, 8989, 8727, 3737, 10254, 10614, 4163, 2858, 6000, 6525, 5998, 4163, 194, 10595, 9336, 11091, 2460, 539, 10030, 11016, 6409, 29-22, 6458, 10279, 2947</p>

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-5	<p>1.Usuário possuir um produto avaliado com categoria diferente a do interesse</p> <p>2.Usuário possuir um interesse, com categoria diferente a do produto avaliado</p> <p>3.Com Pl igual a vinte e cinco</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:622900 Id Categoria Buscapé: 3673</p> <p>Interesse: "caderno" Id Categoria Buscapé: 3486</p>
CT-6	<p>1.Usuário possuir três produtos avaliados com categorias diferentes às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir três interesses com categorias diferentes às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a vinte e cinco</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:567841, 614210, 622900 Id Categoria Buscapé: 3606, 10232, 3673</p> <p>Interesse: "video game", "televisao", "caderno" Id Categoria Buscapé: 3486, 2852, 6058</p>
CT-7	<p>1.Usuário possuir dez produtos avaliados com categorias diferentes às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir dez interesses com categorias diferentes às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a vinte e cinco</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:1853253042, 627821, 632490, 621940, 567841, 614210, 609800, 618824, 218364, 622900 Id Categoria Buscapé: 3482, 77, 3661, 6424, 3606, 10232, 36, 3671, 93, 3673</p> <p>Interesse: "tv", "chocolate", "cozinha", "apple", "almofada", "travesseiro", "colchao", "pen drive", "hd externo", "camera" Id Categoria Buscapé: 9463, 5875, 10248, 18, 3440, 2729, 2722, 8727, 3737, 10254</p>

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-8	<p>1.Usuário possuir trinta produtos avaliados com categorias diferentes às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir trinta interesses com categorias diferentes às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com PI igual a vinte e cinco</p>	<p>1.Executar Algoritmo</p>	<p>1.Resultados relevantes ao usuário</p>	<p>5</p>	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:18532530-42, 627821, 632490, 62-1940, 567841, 614210, 609800, 618824, 2183-64, 622900, 586746, 25-0356, 612566, 516378, 629250, 282907, 2573-40, 423374, 425251, 228044, 200571, 2985-59, 617952, 547270, 62-0886, 631609, 304584, 461039, 86755, 631362 Id Categoria Buscapé: 3482, 77, 3661, 6424, 3606, 10232, 36, 3671, 93, 3673, 3643, 110, 16, 3601, 22, 6168, 9754, 9895, 9830, 16, 2658, 11, 3778, 3335, 75, 36, 6009, 6347, 3764, 2506</p> <p>Interesse: "tv", "chocolate", "cozinha", "apple", "almofada", "travesseiro", "colchao", "pen drive", "hd externo", "camera", "cabo usb", "marvel", "D.C.", "nike", "adidas", "bola de futebol", "brinquedo", "boneca", "cachorro", "gato", "reebok", "informatica", "suplemento", "cafeteira", "camisa polo", "unchar- ted 4", "DVD musica", "home theater", "funko pop", "mochila"</p> <p>Id Categoria Buscapé: 2852, 2742, 5875, 18, 3440, 2729, 8989, 8727, 3737, 10254, 10614, 41-63, 2858, 6000, 6525, 5998, 4163, 194, 10595, 9336, 11091, 2460, 539, 10030, 11016, 6409, 2922, 6458, 10279, 2947</p>

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-9	<p>1.Usuário possuir um produto avaliado com categoria igual à do interesse</p> <p>2.Usuário possuir um interesse com categoria igual à do produto avaliado</p> <p>3.Com Pl igual a trinta</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:611655 Id Categoria Buscapé: 2852</p> <p>Interesse: "LG" Id Categoria Buscapé: 2852</p>
CT-10	<p>1.Usuário possuir três produtos avaliados com categoria iguais às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir três interesses com categorias iguais às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a trinta</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:611655, 62-0181, 620048 Id Categoria Buscapé: 2852 (3x)</p> <p>Interesse: "LG", "Philco", "smart tv" Id Categoria Buscapé: 2852 (3x)</p>
CT-11	<p>1.Usuário possuir dez produtos avaliados com categoria iguais às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir dez interesses com categorias iguais às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a trinta</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:611655, 62-0181, 620048, 620062, 621864, 620154, 6225-26, 611107, 620257, 61-3830 Id Categoria Buscapé: 2852 (10x)</p> <p>Interesse: "LG", "Philco", "smart tv", "tv 4k", "tv led", "samsung", "tv full hd", "Toshiba", "Panasonic", "sony" Id Categoria Buscapé: 2852 (10x)</p>

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-12	<p>1.Usuário possuir trinta produtos avaliados com categorias iguais às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir trinta interesses com categorias iguais às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a trinta</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:620181, 620048, 620062, 621864, 620154, 622526, 611107, 620257, 613830, 626409, 632076, 620045, 615792, 622682, 623717, 623346, 619080, 629094, 632078, 622683, 622712, 627877, 620051, 632154, 632155, 622710, 623248, 623294, 620060, 622709</p> <p>Id Categoria Buscapé: 2852 (30x)</p> <p>Interesse: "LG", "Philco", "smart tv", "tv 4k", "tv led", "samsung", "tv full hd", "Toshiba", "Panasonic", "sony"</p> <p>Id Categoria Buscapé: 2852 (30x)</p>
CT-13	<p>1.Usuário possuir um produto avaliado com categoria igual à do interesse</p> <p>2.Usuário possuir um interesse com categoria igual à do produto avaliado</p> <p>3.Com Pl igual a vinte</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:611655 Id Categoria Buscapé: 2852</p> <p>Interesse: "LG" Id Categoria Buscapé: 2852</p>
CT-14	<p>1.Usuário possuir três produtos avaliados com categorias iguais às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir três interesses com categorias iguais às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a vinte</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:611655, 620181, 620048 Id Categoria Buscapé: 2852 (3x)</p> <p>Interesse: "LG", "Philco", "smart tv" Id Categoria Buscapé: 2852 (3x)</p>

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-15	<p>1.Usuário possuir dez produtos avaliados com categorias iguais às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir dez interesses com categorias iguais às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a vinte</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:611655, 62-0181, 620048, 620062, 621864, 620154, 62252-6, 611107, 620257, 613-830</p> <p>Id Categoria Buscapé: 2852 (10x)</p> <p>Interesse: "LG", "Philco", "smart tv", "tv 4k", "tv led", "samsung", "tv full hd", "Toshiba", "Panasonic", "sony"</p> <p>Id Categoria Buscapé: 2852 (10x)</p>
CT-16	<p>1.Usuário possuir trinta produtos avaliados com categorias iguais às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir trinta interesses com categorias iguais às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a vinte</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:620181, 62-0048, 620062, 621864, 620154, 622526, 6111-07, 620257, 613830, 62-6409, 632076, 620045, 615792, 622682, 6237-17, 623346, 619080, 62-9094, 632078, 622683, 622712, 627877, 6200-51, 632154, 632155, 62-2710, 623248, 623294, 620060, 622709</p> <p>Id Categoria Buscapé: 2852 (30x)</p> <p>Interesse: "LG", "Philco", "smart tv", "tv 4k", "tv led", "samsung", "tv full hd", "Toshiba", "Panasonic", "sony"</p> <p>Id Categoria Buscapé: 2852 (30x)</p>

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-17	<p>1.Usuário possuir um produto avaliado com categoria igual à do interesse</p> <p>2.Usuário possuir um interesse com categoria igual à do produto avaliado</p> <p>3.Com Pl igual a vinte e cinco</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:611655 Id Categoria Buscapé: 2852</p> <p>Interesse: "LG" Id Categoria Buscapé: 2852</p>
CT-18	<p>1.Usuário possuir três produtos avaliados com categorias iguais às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir três interesses com categorias iguais às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a vinte e cinco</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:611655, 62-0181, 620048 Id Categoria Buscapé: 2852 (3x)</p> <p>Interesse: "LG", "Philco", "smart tv" Id Categoria Buscapé: 2852 (3x)</p>
CT-19	<p>1.Usuário possuir dez produtos avaliados com categorias iguais às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir dez interesses com categorias iguais às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a vinte e cinco</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:611655, 62-0181, 620048, 620062, 621864, 620154, 6225-26, 611107, 620257, 61-3830 Id Categoria Buscapé: 2852 (10x)</p> <p>Interesse: "LG", "Philco", "smart tv", "tv 4k", "tv led", "samsung", "tv full hd", "Toshiba", "Panasonic", "sony" Id Categoria Buscapé: 2852 (10x)</p>

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-20	<p>1.Usuário possuir trinta produtos avaliados com categorias iguais às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir trinta interesses com categorias iguais às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a vinte e cinco</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:620181, 62-0048, 620062, 621864, 620154, 622526, 6111-07, 620257, 613830, 62-6409, 632076, 620045, 615792, 622682, 6237-17, 623346, 619080, 62-9094, 632078, 622683, 622712, 627877, 6200-51, 632154, 632155, 62-2710, 623248, 623294, 620060, 622709</p> <p>Id Categoria Buscapé: 2852 (30x)</p> <p>Interesse: "LG", "Philco", "smart tv", "tv 4k", "tv led", "samsung", "tv full hd", "Toshiba", "Panasonic", "sony"</p> <p>Id Categoria Buscapé: 2852 (30x)</p>
CT-21	<p>1.Usuário possuir um produto avaliado com categoria diferente à do interesse</p> <p>2.Usuário possuir um interesse com categoria diferente à do produto avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a trinta</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:622900 Id Categoria Buscapé: 3673</p> <p>Interesse: "caderno" Id Categoria Buscapé: 3486</p>
CT-22	<p>1.Usuário possuir três produtos avaliados com categorias diferentes às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir três interesses com categorias diferentes às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a trinta</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:567841, 61-4210, 622900 Id Categoria Buscapé: 3606, 10232, 3673</p> <p>Interesse: "video game", "televisao", "caderno" Id Categoria Buscapé: 3486, 2852, 6058</p>

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-23	<p>1.Usuário possuir dez produtos avaliados com categorias diferentes às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir dez interesses com categorias diferentes às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a trinta</p>	1.Executar Algoritmo	1.Resultados relevantes ao usuário	5	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:18532530-42, 627821, 632490, 6-21940, 567841, 614210, 609800, 618824, 2183-64, 622900 Id Categoria Buscapé: 3482, 77, 3661, 6424, 3606, 10232, 36, 3671, 93, 3673</p> <p>Interesse: "tv", "chocolate", "cozinha", "apple", "almofada", "travesseiro", "colchao", "pen drive", "hd externo", "camera"</p> <p>Id Categoria Buscapé: 9463, 5875, 10248, 18, 3440, 2729, 2722, 8727, 3737, 10254</p>

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-24	<p>1.Usuário possuir trinta produtos avaliados com categorias diferentes às dos interesses</p> <p>2.Usuário possuir trinta interesses com categorias diferentes às dos produtos avaliados</p> <p>3.Com Pl igual a trinta</p>	<p>1.Executar Algoritmo</p>	<p>1.Resultados relevantes ao usuário</p>	<p>5</p>	<p>Produtos avaliados Id Buscapé:18532530-42, 627821, 632490, 62-1940, 567841, 614210, 609800, 618824, 2183-64, 622900, 586746, 25-0356, 612566, 516378, 629250, 282907, 2573-40, 423374, 425251, 22-8044, 200571, 298559, 617952, 547270, 6208-86, 631609, 304584, 461039, 86755, 631362 Id Categoria Buscapé: 3482, 77, 3661, 6424, 3606, 10232, 36, 3671, 93, 3673, 3643, 110, 16, 3601, 22, 6168, 9754, 9895, 9830, 16, 2658, 11, 3778, 3335, 75, 36, 6009, 6347, 3764, 2506</p> <p>Interesse: "tv", "chocolate", "cozinha", "apple", "almofada", "travesseiro", "colchao", "pen drive", "hd externo", "camera", "cabo usb", "marvel", "D.C.", "nike", "adidas", "bola de futebol", "brinquedo", "boneca", "cachorro", "gato", "reebok", "informatica", "suplemento", "cafeteira", "camisa polo", "unchar- ted 4", "DVD musica", "home theater", "funko pop", "mochila"</p> <p>Id Categoria Buscapé: 2852, 2742, 5875, 18, 3440, 2729, 8989, 8727, 3737, 10254, 10614, 4163, 2858, 6000, 6525, 5998, 4163, 194, 10595, 9336, 11091, 2460, 539, 10030, 11016, 6409, 29-22, 6458, 10279, 2947</p>

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-25	1.Usuário possuir um produto avaliado	1.Executar Algoritmo	1.Nenhum produto recomendado	5	Produtos avaliados Id Buscapé:622900 Id Categoria Buscapé:3673 Interesse: "caderno" Id Categoria Buscapé:3486
CT-26	1.Usuário possuir um interesse cadastrado	1.Executar Algoritmo	1.Nenhum produto recomendado	5	Produtos avaliados Id Buscapé:622900 Id Categoria Buscapé:3673 Interesse: "caderno" Id Categoria Buscapé:3486

Tabela 16 – Execução dos Casos de Teste do Ciclo 2

ID	Saída	Exec.(seg)	Último status	Baseline	Testador
CT-1	Id Buscapé: 1853252261 Id Categoria Buscapé: 3482	5	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fadb6c5fac1	Caíque
CT-2	Id Buscapé: 1857827142 Id Categoria Buscapé: 3482	6	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fadb6c5fac1	Caíque
CT-3	Id Buscapé: 1858057511 Id Categoria Buscapé: 3482	13	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fadb6c5fac1	Caíque
CT-4	Id Buscapé: 1858057511, 1857930956, 1853252261 Id Categoria Buscapé: 3482	13	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fadb6c5fac1	Caíque
CT-5	Nenhuma	Não é possível medir	Falhou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fadb6c5fac1	Caíque
CT-6	Id Buscapé: 626639 Id Categoria Buscapé: 3606	6	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fadb6c5fac1	Caíque
CT-7	Id Buscapé: 630969 Id Categoria Buscapé: 77	13	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fadb6c5fac1	Caíque
CT-8	Nenhuma	Não é possível medir	Falhou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fadb6c5fac1	Caíque
CT-9	Id Buscapé: 632078 Id Categoria Buscapé: 2852	3	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fadb6c5fac1	Caíque
CT-10	Id Buscapé: 632234 Id Categoria Buscapé: 2852	9	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fadb6c5fac1	Caíque

ID	Saída	Exec.(seg)	Último status	Baseline	Testador
CT-11	Id Buscapé: 632234 Id Categoria Buscapé: 2852	20	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fadb6c5fac1	Caíque
CT-12	Id Buscapé: 632078 Id Categoria Buscapé: 2852	7	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fadb6c5fac1	Caíque
CT-13	Id Buscapé: 632078 Id Categoria Buscapé: 2852	3	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fadb6c5fac1	Caíque
CT-14	Id Buscapé: 632078 Id Categoria Buscapé: 2852	5	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fadb6c5fac1	Caíque
CT-15	Id Buscapé: 632078 Id Categoria Buscapé: 2852	6	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fadb6c5fac1	Caíque
CT-16	Id Buscapé: 632078 Id Categoria Buscapé: 2852	15	Falhou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fadb6c5fac1	Caíque
CT-17	Id Buscapé: 632078 Id Categoria Buscapé: 2852	3	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fadb6c5fac1	Caíque
CT-18	Id Buscapé: 632078 Id Categoria Buscapé: 2852	5	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fadb6c5fac1	Caíque
CT-19	Id Buscapé: 631060 Id Categoria Buscapé: 2852	3	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fadb6c5fac1	Caíque

ID	Saída	Exec.(seg)	Último status	Baseline	Testador
CT-20	Id Buscapé: 632078 Id Categoria Buscapé: 2852	12	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fdbb6c5fac1	Caíque
CT-21	Id Buscapé: 628374 Id Categoria Buscapé: 3673	55	Falhou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fdbb6c5fac1	Caíque
CT-22	Id Buscapé: 630934 Id Categoria Buscapé: 3606	13	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fdbb6c5fac1	Caíque
CT-23	Id Buscapé: 631444 Id Categoria Buscapé: 77	30	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fdbb6c5fac1	Caíque
CT-24	Nenhuma	Não é possível medir	Falhou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fdbb6c5fac1	Caíque
CT-25	Não se aplica	3	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fdbb6c5fac1	Caíque
CT-26	Não se aplica	3	Passou	315082aa9c25f5683904 b0b225c02fdbb6c5fac1	Caíque

Tabela 17 – Definição dos Casos de Teste do Ciclo 3

ID	Nome	Funcionalidade
CT-1	Executar algoritmo com um usuário que possui um interesse, um produto avaliado de categorias diferentes, com igual a trinta e resultados da busca de produtos igual a cinquenta	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-2	Executar algoritmo com um usuário que possui um interesse, um produto avaliado de categorias diferentes, com igual a trinta e resultados da busca de produtos igual a cem	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-3	Executar algoritmo com um usuário que possui um interesse, um produto avaliado de categorias diferentes, com igual a trinta e resultados da busca de produtos igual a duzentos	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-4	Executar algoritmo com um usuário que possui um interesse, um produto avaliado de categorias diferentes, com igual a trinta e resultados da busca de produtos igual a trezentos	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-5	Executar algoritmo com um usuário que possui dois interesses, dois produtos avaliados de categorias diferentes, com igual a trinta e resultados da busca de produtos igual a cinquenta	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-6	Executar algoritmo com um usuário que possui dois interesses, dois produtos avaliados de categorias diferentes, com igual a trinta e resultados da busca de produtos igual a cem	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-7	Executar algoritmo com um usuário que possui dois interesses, dois produtos avaliados de categorias diferentes, com igual a trinta e resultados da busca de produtos igual a duzentos	Algoritmo de recomendação de presentes
CT-8	Executar algoritmo com um usuário que possui dois interesses, dois produtos avaliados de categorias diferentes, com igual a trinta e resultados da busca de produtos igual a trezentos	Algoritmo de recomendação de presentes

Tabela 18 – Especificações dos Casos de Teste do Ciclo 3

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-1	1.Um Produto avaliado 2.Um Interesse 3.Categorias diferentes 4.Pl igual a trinta 5.Resultados da busca de produtos igual a cinquenta	1.Alterar Pl 2.Executar algoritmo de recomendação.	1.Bom desempenho. 2.Resultados relevantes ao usuário.	5	Produtos avaliados Id Buscapé:623711 Id Categoria Buscapé: 77 Interesse: "samsung" Id Categoria Buscapé: 2852
CT-2	1.Um Produto avaliado 2.Um Interesse 3.Categorias diferentes 4.Pl igual a trinta 5.Resultados da busca de produtos igual a cem	1.Alterar Pl 2.Executar algoritmo de recomendação.	1.Bom desempenho. 2.Resultados relevantes ao usuário.	5	Produtos avaliados Id Buscapé:623711 Id Categoria Buscapé: 77 Interesse: "samsung" Id Categoria Buscapé: 2852
CT-3	1.Um Produto avaliado 2.Um Interesse 3.Categorias diferentes 4.Pl igual a trinta 5.Resultados da busca de produtos igual a duzentos	1.Alterar Pl 2.Executar algoritmo de recomendação.	1.Bom desempenho. 2.Resultados relevantes ao usuário.	5	Produtos avaliados Id Buscapé:623711 Id Categoria Buscapé: 77 Interesse: "samsung" Id Categoria Buscapé: 2852
CT-4	1.Um Produto avaliado 2.Um Interesse 3.Categorias diferentes 4.Pl igual a trinta 5.Resultados da busca de produtos igual a trezentos	1.Alterar Pl 2.Executar algoritmo de recomendação.	1.Bom desempenho. 2.Resultados relevantes ao usuário.	5	Produtos avaliados Id Buscapé:623711 Id Categoria Buscapé: 77 Interesse: "samsung" Id Categoria Buscapé: 2852

ID	Pré-condições	Proced.	Res.Esperado	Est.(seg)	Entrada
CT-5	1.Dois Produtos avaliados 2.Dois Interesses 3.Categorias diferentes 4.Pl igual a trinta 5.Resultados da busca de produtos igual a cinquenta	1.Alterar Pl 2.Executar algoritmo de recomendação.	1.Bom desempenho. 2.Resultados relevantes ao usuário.	5	Produtos avaliados Id Buscapé:623711, 18-53252261 Id Categoria Buscapé: 77, 3482 Interesse: "samsung", "caneca" Id Categoria Buscapé: 2852, 3452
CT-6	1.Dois Produtos avaliados 2.Dois Interesses 3.Categorias diferentes 4.Pl igual a trinta 5.Resultados da busca de produtos igual a cem	1.Alterar Pl 2.Executar algoritmo de recomendação.	1.Bom desempenho. 2.Resultados relevantes ao usuário.	5	Produtos avaliados Id Buscapé:623711, 18-53252261 Id Categoria Buscapé: 77, 3482 Interesse: "samsung", "caneca" Id Categoria Buscapé: 2852, 3452
CT-7	1.Dois Produtos avaliados 2.Dois Interesses 3.Categorias diferentes 4.Pl igual a trinta 5.Resultados da busca de produtos igual a duzentos	1.Alterar Pl 2.Executar algoritmo de recomendação.	1.Bom desempenho. 2.Resultados relevantes ao usuário.	5	Produtos avaliados Id Buscapé:623711, 18-53252261 Id Categoria Buscapé: 77, 3482 Interesse: "samsung", "caneca" Id Categoria Buscapé: 2852, 3452
CT-8	1.Dois Produtos avaliados 2.Dois Interesses 3.Categorias diferentes 4.Pl igual a trinta 5.Resultados da busca de produtos igual a trezentos	1.Alterar Pl 2.Executar algoritmo de recomendação.	1.Bom desempenho. 2.Resultados relevantes ao usuário.	5	Produtos avaliados Id Buscapé:623711, 18-53252261 Id Categoria Buscapé: 77, 3482 Interesse: "samsung", "caneca" Id Categoria Buscapé: 2852, 3452

Tabela 19 – Execução dos Casos de Teste do Ciclo 3

ID	Saída	Exec.(seg)	Último status	Baseline	Testador
CT-1	Nenhuma	5	Falhou	985773414a843d8acf0 a10b2c567336f31333376	Caíque
CT-2	Nenhuma	5	Falhou	985773414a843d8acf0 a10b2c567336f31333376	Caíque
CT-3	Nenhuma	5	Falhou	985773414a843d8acf0 a10b2c567336f31333376	Caíque
CT-4	Nenhuma	5	Falhou	985773414a843d8acf0 a10b2c567336f31333376	Caíque
CT-5	Id Buscapé: 632188 Id Categoria Buscapé: 77	20	Passou	985773414a843d8acf0 a10b2c567336f31333376	Caíque
CT-6	Id Buscapé: 632188 Id Categoria Buscapé: 77	20	Passou	985773414a843d8acf0 a10b2c567336f31333376	Caíque
CT-7	Id Buscapé: 632188 Id Categoria Buscapé: 77	25	Passou	985773414a843d8acf0 a10b2c567336f31333376	Caíque
CT-8	Id Buscapé: 632188 Id Categoria Buscapé: 77	25	Passou	985773414a843d8acf0 a10b2c567336f31333376	Caíque