

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

Aplicativo para Recomendações de Tarefas Baseadas em Perfil e Fase do Ciclo Menstrual

Autor: Mikhaelle de Carvalho Bueno
Orientador: Prof^a. Dr^a. Milene Serrano

Brasília, DF
2020



Mikhaelle de Carvalho Bueno

Aplicativo para Recomendações de Tarefas Baseadas em Perfil e Fase do Ciclo Menstrual

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: Prof^a. Dr^a. Milene Serrano

Coorientador: Prof. Dr. Maurício Serrano

Brasília, DF

2020

Mikhaelle de Carvalho Bueno

Aplicativo para Recomendações de Tarefas Baseadas em Perfil e Fase do Ciclo Menstrual/ Mikhaelle de Carvalho Bueno. – Brasília, DF, 2020-
58 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Milene Serrano

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília – UnB
Faculdade UnB Gama – FGA , 2020.

1. Palavra-chave01. 2. Palavra-chave02. I. Prof^a. Dr^a. Milene Serrano.
II. Universidade de Brasília. III. Faculdade UnB Gama. IV. Aplicativo para
Recomendações de Tarefas Baseadas em Perfil e Fase do Ciclo Menstrual

CDU 02:141:005.6

Mikhaelle de Carvalho Bueno

Aplicativo para Recomendações de Tarefas Baseadas em Perfil e Fase do Ciclo Menstrual

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, 01 de junho de 2013 – Data da aprovação do trabalho:

Prof^a. Dr^a. Milene Serrano
Orientador

Prof. Dr. Maurício Serrano
Convidado 1

Titulação e Nome do Professor
Convidado 02
Convidado 2

Brasília, DF
2020

**A dedicatória é opcional. Caso não deseje uma, deixar todo este arquivo em
branco.**

*Este trabalho é dedicado às crianças adultas que,
quando pequenas, sonharam em se tornar cientistas.*

Agradecimentos

A inclusão desta seção de agradecimentos é opcional, portanto, sua inclusão fica a critério do(s) autor(es), que caso deseje(em) fazê-lo deverá(ão) utilizar este espaço, seguindo a formatação de *espaço simples e fonte padrão do texto (sem negritos, aspas ou itálico)*.

Caso não deseje utilizar os agradecimentos, deixar toda este arquivo em branco.

A epígrafe é opcional. Caso não deseje uma, deixe todo este arquivo em
branco.

*“Não vos amoldeis às estruturas deste mundo,
mas transformai-vos pela renovação da mente,
a fim de distinguir qual é a vontade de Deus:
o que é bom, o que Lhe é agradável, o que é perfeito.
(Bíblia Sagrada, Romanos 12, 2)*

Resumo

O resumo deve ressaltar o objetivo, o método, os resultados e as conclusões do documento. A ordem e a extensão destes itens dependem do tipo de resumo (informativo ou indicativo) e do tratamento que cada item recebe no documento original. O resumo deve ser precedido da referência do documento, com exceção do resumo inserido no próprio documento. (...) As palavras-chave devem figurar logo abaixo do resumo, antecidas da expressão Palavras-chave:, separadas entre si por ponto e finalizadas também por ponto. O texto pode conter no mínimo 150 e no máximo 500 palavras, é aconselhável que sejam utilizadas 200 palavras. E não se separa o texto do resumo em parágrafos.

Palavras-chave: latex. abntex. editoração de texto.

Abstract

This is the english abstract.

Key-words: latex. abntex. text editoration.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Ciclo Menstrual (Fonte: Elaborado pela Autora, baseado em (DRAPER et al., 2018) e (REED; CARR, 2018))	22
Figura 2 – Calendário do Ciclo Menstrual e Suas Fases (Fonte: Elaborado pela Autora.)	26

Lista de tabelas

Tabela 1	–	Algoritmos utilizados nas abordagens de recomendações	29
Tabela 2	–	<i>Background</i> , entrada e processo utilizados nos Sistemas de Recomendação	30
Tabela 3	–	Pontos positivos e negativos de cada Sistema de Recomendação	35

Lista de abreviaturas e siglas

TCB	Temperatural corporal basal
LH	Hormônio luteinizante
FSH	Hormônio folículo estimulante
AC	Anticoncepcional
MEIS	<i>Multifactor Emotional Intelligence Scale</i>
TDPM	Transtorno disfórico pré menstrual
TCC	Trabalho de conclusão de curso
TPM	Tensão pré-menstrual
SR	Sistema de recomendação
FC	Filtragem colaborativa
kNN	<i>K Nearest Neighbors</i>

Lista de símbolos

Γ	Letra grega Gama
Λ	Lambda
ζ	Letra grega minúscula zeta
\in	Pertence

Sumário

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Contextualização	16
1.2	Questões de Pesquisa	19
1.3	Justificativa	19
1.4	Objetivos	19
1.4.1	Objetivo Geral	20
1.4.2	Objetivos Específicos	20
1.5	Organização dos Capítulos	20
2	REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1	Considerações Iniciais	21
2.2	O Ciclo Menstrual	21
2.2.1	Fase Folicular	21
2.2.1.1	Menstruação	23
2.2.2	Ovulação	23
2.2.3	Fase Lútea	23
2.2.3.1	Tensão Pré Menstrual e o Transtorno Disfórico Pré Menstrual	24
2.2.4	Método Baseado em Calendário	25
2.3	Sistema de Recomendação	25
2.3.1	Fundamentos	27
2.3.1.1	Filtragem Baseada em Conteúdo	28
2.3.1.2	Filtragem Colaborativa	31
2.3.1.3	Filtragem Híbrida	33
2.3.1.3.1	Filtragem Demográfica	33
2.3.1.3.2	Filtragem Baseada em Utilidade	33
2.3.1.3.3	Filtragem Baseada em Conhecimento	34
2.3.1.4	O Problema do Começo Frio	34
2.4	Considerações Finais do Capítulo	35
3	SUPORTE TECNOLÓGICO	36
3.1	Considerações Iniciais	36
3.2	Desenvolvimento da Aplicação	36
3.2.1	Flutter 1.22.2	36
3.2.1.1	Dart 2.10.2	36
3.2.1.2	Firebase	36
3.3	Engenharia de Software	37

3.3.1	Gerenciamento do Projeto	37
3.3.1.1	Trello	37
3.3.1.2	ZenHub	37
3.3.1.3	Slack	37
3.3.2	Gerenciamento de Desenvolvimento	38
3.3.2.1	Visual Studio Code 1.50.1	38
3.3.2.2	Android Studio 3.6.3	38
3.3.2.3	Linux Mint	38
3.3.2.4	Figma	38
3.3.3	Gerenciamento de Configuração	39
3.3.3.1	Git 2.17.1	39
3.3.3.2	GitHub	39
3.4	Escrita e Condução da Pesquisa	39
3.4.1	LaTeX	39
3.5	Considerações Finais do Capítulo	40
4	METODOLOGIA	41
4.1	Considerações Iniciais	41
4.1.1	Classificação da Pesquisa	41
4.1.1.1	Quanto à Abordagem	41
4.1.1.2	Quanto à Natureza	42
4.1.1.3	Quanto aos Objetivos	42
4.1.1.4	Quanto aos Procedimentos	42
4.1.2	Fluxo das Atividades	43
4.1.2.1	Definição do Tema	43
4.1.2.2	Levantamento Bibliográfico	43
4.1.2.3	Proposta inicial	43
4.1.2.4	Suporte Tecnológico	43
4.1.2.5	Metodologia de pesquisa	43
4.1.2.6	Proposta da Aplicação	44
4.1.2.7	Prova de Conceito	44
4.1.2.8	Refinar Monografia	44
4.1.2.9	Apresentar Trabalho	44
4.1.2.10	Realizar Correções da Banca	44
4.1.2.11	Implementar Aplicação	44
4.1.2.12	Análise de Dados Obtidos	44
4.1.2.13	Refinar Monografia	45
4.1.2.14	Apresentar Trabalho	45
4.1.2.15	Realizar Correções da Banca	45
4.1.2.16	Atividades de Desenvolvimento	45

4.1.2.17	Pesquisa-ação	45
4.1.2.18	Análise de Resultados	45
4.1.3	Cronograma	45
4.1.4	Resumo do Capítulo	45
5	PROPOSTA	46
5.1	Considerações Iniciais	46
5.2	Coleta de Dados	46
5.2.1	Definição da Plataforma	46
5.2.2	Questões do Questionário	46
5.3	Análise de Dados	46
5.3.1	Extração de informação dos Perfis	46
5.3.2	Tarefas a Serem Recomendadas	46
5.4	O Aplicativo	46
5.4.1	Questionário inicial	46
5.4.2	Determinando que Fase do Ciclo o Usuário se Encontra	46
5.4.3	Prova de Conceito	47
5.4.3.1	Prototipo de Alta Fidelidade	47
5.4.3.2	Desenvolvimeno Inicial do Aplicativo	47
5.5	Considerações Finais	47
	REFERÊNCIAS	48
	APÊNDICES	53
	APÊNDICE A – PRIMEIRO APÊNDICE	54
	APÊNDICE B – SEGUNDO APÊNDICE	55
	ANEXOS	56
	ANEXO A – PRIMEIRO ANEXO	57
	ANEXO B – SEGUNDO ANEXO	58

1 Introdução

Neste capítulo, serão descritos a contextualização, apresentando brevemente o tema; a justificativa, apresentando os porquês da elaboração do trabalho; os objetivos geral e específicos e a organização dos capítulos dessa monografia.

1.1 Contextualização

O ciclo menstrual feminino começou a ser pesquisado, cientificamente, na década de 1930 ([FRANK, 1931](#)). Desde essa iniciativa, com os avanços da ciência e da medicina, métodos cada vez mais sofisticados e acessíveis para análise hormonal possibilitaram também vários estudos nessa área que ainda intriga muitos cientistas da medicina, psicologia e a sociedade em geral.

Em 2005, estratégias e métodos foram estabelecidos para estudar o ciclo menstrual e obter a classificação correta das fases do ciclo([BECKER et al., 2005](#)). Essas estratégias e métodos utilizam-se de medidas hormonais, temperatura corporal basal(TCB) e avaliações baseadas em calendário. O ciclo menstrual idealizado tem 28 dias, mas pode variar entre 21 e 35 dias ([LENTON et al., 1984](#)), começando a ser contabilizado a partir do primeiro dia da menstruação. O ciclo é dividido, principalmente, em 2 fases, sendo: a fase folicular e a fase lútea ([BRODIN et al., 2008](#)).

A fase folicular é contabilizada a partir do primeiro dia da menstruação até o dia de pico do hormônio luteinizante(LH). Essa fase é caracterizada pelo desenvolvimento folicular e, normalmente, tem o comprimento de 14 dias, podendo ter variações dependendo da idade ([LENTON et al., 1984](#)). Em mulheres jovens, a diferença no tamanho do ciclo é, normalmente, provocada por ciclos mais curtos ou mais longos na fase folicular ([LENTON et al., 1984](#)).

Na fase folicular, um folículo é selecionado para se tornar um óvulo, e aumenta a produção do estradiol que faz surgir o LH e a progesterona. O surgimento desses hormônios caracterizam clinicamente o ciclo ovulatório e o início da fase lútea ([SPEROFF; FRITZ, 2010](#)). É nesse ciclo que ocorre o aumento da temperatura basal e o óvulo pode ser fecundado.

Na fase lútea, a progesterona prepara o endométrio para a chegada do óvulo no caso de concepção. Caso não haja fecundação, a progesterona decai progressivamente e causa novamente a menstruação, continuando assim o ciclo ([NIKAS; MAKRIGIANNAKIS, 2003](#)).

O estradiol e a progesterona são altamente lipofílicos, ou seja, se dissolvem em

gordura, óleos e lipídios em geral, e facilmente atravessam a barreira sangue-cérebro. Estudos em animais e estudos post-mortem em mulheres na idade reprodutiva e na menopausa indicaram que esses hormônios estavam acumulados no cérebro (BIXO et al., 1997). Os receptores desses hormônios estão presentes em áreas cerebrais associadas à reprodução, função cognitiva e processamento emocional, como o hipotálamo e o sistema límbico (GRUBER et al., 2002; BRINTON et al., 2008).

Tendo como teoria que os hormônios podem influenciar a vida das mulheres, muitos estudos têm sido realizados tentando determinar a influência da fase do ciclo menstrual na capacidade cognitiva, motora e emocional das mulheres. Em 2014, Poromaa e Gingnell (2014) realizaram um levantamento da literatura existente que relacionam o ciclo reprodutivo feminino com as áreas de tarefas cognitivas, tais como: habilidades espacial, visual, verbal, controle cognitivo, e aspectos emocionais.

No estudo de Poromaa e Gingnell (2014), na parte de habilidade espacial visual, Hausmann, Slabbekoorn e Goozen (2000), Make, Rich e Rosenbaum (2002), Courvoisier et al. (2013), Becker et al. (1982) e Phillips e Sherwin (1992) relataram uma melhora nas habilidades no início da fase folicular, e um relatou melhora nas habilidades quando o estradiol estava baixo (HAMPSON; LEVY-COOPERMAN; KORMAN, 2014).

Em tarefas verbais, o trabalho (MAKE; RICH; ROSENBAUM, 2002) relatou melhoras no meio da fase lútea. Outro reportou que há melhor realização de tarefas verbais em mulheres que utilizam anticoncepcional(AC) (MORDECAI; RUBIN; MAKE, 2008). Por fim, dois trabalhos concluem que a realização das tarefas verbais é melhor ao final das fases folicular e lútea (ROSENBERG; PARK, 2002; SOLIS-ORTIZ; GUEVARA; CORSI-CABRERA, 2004).

No aspecto emocional, vários estudos relacionaram as fases com a habilidade de reconhecer emoções faciais. Em Gasbarri et al. (2008), os resultados indicaram que esse reconhecimento foi mais preciso quando a progesterona estava alta. Entretanto, vários outros autores indicaram que o reconhecimento piora na fase lútea, principalmente em reconhecer emoções negativas (GASBARRI et al., 2008). Há ainda mais um estudo que correlacionou o aumento de hormônios do estresse com a fase lútea (KIRSCHBAUM et al., 1999).

Já nos aspectos emocionais e comportamentais, no estudo de Rosa e Catelan-Mainardes (2016), levantou-se que, durante o período da semana que antecede a menstruação e no período da menstruação, as mulheres entrevistadas relataram sentir uma maior alteração psicológica ou comportamental. Essas alterações compreendem variações de humor, irritabilidade, ansiedade, entre outros. Essas alterações podem ser classificadas como transtorno disfórico pré-menstrual (TDPM) (ACOG, 2000).

Aprofundando um pouco mais no tema, e conferindo maior detalhamento ao lei-

tor, a inteligência emocional é medida utilizando *Multifactor Emotional Intelligence Scale* (MEIS), compreendendo três habilidades emocionais distintas: perceber, entender e regular emoções. Em linhas gerais, a inteligência emocional é “A habilidade de monitorar os próprios sentimentos e emoções e de outros indivíduos, discriminar entre eles e usar essas informações para guiar o pensamento e ações ”(SALOVEY; MAYER, 1990). No estudo realizado por Lam e kirby (2002), os autores relacionam o impacto da inteligência emocional com o desempenho individual. Complementarmente, neste mesmo estudo, os autores confirmam a hipótese de que a inteligência emocional influencia no desempenho cognitivo individual. Por fim, os autores concluem que, das três medidas, a percepção e a regulação são as que mais influenciam para o aumento da inteligência emocional. Diante dos exposto, para as mulheres, a possibilidade de adquirirem conhecimentos de que fase estão em um dado momento, como e porquê seus ciclos influenciam suas vidas, poderia aumentar significativamente a inteligência emocional dessas mulheres e também seus desempenhos cognitivos.

Esse estudo fundamenta-se no fato de que o ciclo menstrual influencia as emoções e os comportamentos das mulheres. Como contribuição principal, propõe-se um aplicativo de recomendação, o qual procurará indicar tarefas cotidianas que seriam mais fáceis ou mais difíceis de serem realizadas, dependendo do perfil e da fase do ciclo menstrual que a mulher se encontra, além de conferir informações sobre como a fase possivelmente influencia em suas habilidades. Espera-se que esse conhecimento beneficie, adicionalmente, a inteligência emocional e, conseqüentemente, o desempenho cognitivo individual das mulheres.

O uso de recomendação, mais precisamente o uso dos conceitos associados aos sistemas de recomendação, foi escolhido, pois esses sistemas tratam muitas informações, fornecendo recomendações personalizadas, e procurando equacionar fatores como: precisão, novidade, dispersão e estabilidade (BOBADILLA et al., 2013).

A problemática, portanto, compreende levantar os diversos tipos de perfis das mulheres de acordo com a fase do ciclo menstrual delas, descobrir se existe diferença entre mulheres que utilizam ou não métodos hormonais ou tem algum distúrbio hormonal, e como essas nuances influenciam as tarefas cotidianas delas. Além de conseguir inferir em qual fase do ciclo a mulher está apenas com o uso do método do calendário. Para isso, será utilizada a literatura existente sobre o assunto, pesquisas previamente publicadas e pesquisas da própria autora, em formato de questionários, sendo esses aplicados a mulheres em idade reprodutiva.

Dado a particularidade do assunto, bem como por lidar com aspectos pessoais, vale ressaltar que este estudo não tem como objetivo entrar na discussão de diferença entre sexo. Além disso, o estudo não conta com o acompanhamento dedicado de um profissional da saúde, uma vez que a ideia não é representar um tratamento médico ou

algo nesse sentido. Trata-se apenas de um estudo, tendo como objetivo desenvolver um aplicativo informativo, totalmente baseado na literatura especializada, e que estimula as mulheres a se conhecerem melhor.

1.2 Questões de Pesquisa

Com base no exposto na contextualização, o presente trabalho pretende colaborar com esses estudos, os quais relacionam as fases do ciclo menstrual com as diferentes habilidades inerentes nas tarefas cotidianas e profissionais das mulheres.

Nesse sentido, as seguintes questões de pesquisa nortearão o trabalho, sendo:

- Se existe essa influência das fases do ciclo menstrual na vida das mulheres, como adquirir esse conhecimento?
- Por que seria importante adquirir esse conhecimento?
- Como utilizar esse conhecimento de forma a auxiliar as mulheres nas suas tarefas cotidianas e profissionais?

1.3 Justificativa

Para uma mulher pode ser difícil monitorar, identificar padrões e antecipar mudanças físicas, emocionais e comportamentais que existem no decorrer do ciclo, e como isso influencia a vida delas.

Atualmente, existem muitos aplicativos no mercado que estão voltados para a questão reprodutiva, e alguns até possuem *features* para adicionar cotidianamente os sintomas sentidos, humor, temperatura corporal, intensidade do fluxo, tipo de muco, medicamentos tomados, relações sexuais, entre outras notas. Entretanto, existe uma carência de recursos que auxiliem de forma informativa bem como com recomendações de tarefas baseadas no perfil e na fase do ciclo menstrual.

Apesar dos avanços, relativamente poucas descobertas que correlacionam a influência hormonal com a emoção, o comportamento e a cognição são de fato conclusivas (POROMAA; GINGNELL, 2014). Portanto, esse estudo também trará um levantamento sobre as influências do ciclo menstrual relatadas por um grupo de mulheres em idade reprodutiva.

1.4 Objetivos

Seguem os objetivos Geral e Específicos atrelados a esse trabalho.

1.4.1 Objetivo Geral

Esse estudo propõe um aplicativo informativo e de recomendações de tarefas com base no perfil e no ciclo menstrual, no intuito de apoiar as mulheres na identificação de mudanças; no autoconhecimento; na inteligência emocional, e na produtividade pessoal.

1.4.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral, alguns objetivos específicos foram estabelecidos:

- Definir um processo de coleta de dados sobre o perfil das mulheres de acordo com seus ciclos menstruais;
- Definir um processo de análise de resultados obtidos a partir dos dados coletados;
- Definir um processo de contagem de ciclo para determinar em que fase do ciclo menstrual a mulher se encontra;
- Definir um processo de recomendação de tarefas que podem ser mais facilmente ou dificilmente realizadas baseado na fase do ciclo, e
- Desenvolver um aplicativo de recomendação de tarefas baseado nos processos definidos anteriormente.

1.5 Organização dos Capítulos

A monografia está organizada nos seguintes capítulos:

- Capítulo 2 - Referencial Teórico: descreve os conceitos que fundamentam o trabalho e o conhecimento necessário para que se compreenda a pesquisa realizada;
- Capítulo 3 - Referencial Tecnológico: aborda os principais suportes tecnológicos que viabilizarão o desenvolvimento da proposta;
- Capítulo 4 - Metodologia: acorda o plano metodológico que orienta o presente trabalho em termos conceituais, bem como de análise de resultados;
- Capítulo 5 - Proposta: apresenta a proposta deste trabalho em si, e
- Capítulo 6 - Resultados Obtidos: acorda os resultados alcançados até o momento, no escopo do TCC-01.

2 Referencial Teórico

2.1 Considerações Iniciais

Neste capítulo, são apresentadas as bases teóricas para a elaboração do aplicativo com o objetivo de facilitar o entedimento dos termos utilizados. O capítulo está estruturado em seções. Na seção 2.2, serão apresentados os conceitos sobre o ciclo menstrual feminino e suas fases, e na seção 2.3, serão apresentados os fundamentos sobre o Sistema de Recomendação e alguns algoritmos utilizados nessa área.

2.2 O Ciclo Mentrual

O ciclo menstrual é um fenômeno biológico que ocorre em mulheres saudáveis na qual a característica notável é o fluxo sanguíneo vaginal (GUYTON; HALL, 2012). Ele é cíclico e ocorre como resultado direto de variações das concentrações hormonais secretadas pelo eixo hipotálamo-hipófise-gonadal. Estudos sugerem que essas flutuações hormonais, principalmente de estrogênio e progesterona, que ocorrem no decorrer do ciclo, podem influenciar as emoções, comportamento e a cognição das mulheres (POROMAA; GING-NELL, 2014), afetando diretamente o seu dia-a-dia, como por exemplo, o desempenho nas tarefas cotidianas ou relacionamentos interpessoais.

O ciclo ideal tem como base 28 dias. Por convenção, o primeiro dia de menstruação é a marca do início do ciclo e a marca do final do ciclo anterior, caso não tenha ocorrido a gravidez (LENTON et al., 1984). O ciclo pode ser dividido em duas fases, a fase folicular e a fase lútea (BRODIN et al., 2008). O período da menstruação está presente no início da fase folicular e o período da ovulação está situado entre as duas fases. Mais informações sobre as fases, quanto tempo elas duram, quais hormônios atuam, e a influência deles nas mulheres, serão pontuadas nas subseções seguintes.

2.2.1 Fase Folicular

A fase folicular é a primeira fase do ciclo menstrual, começa com o início da menstruação e termina com a ovulação. Enquanto ocorre a menstruação e os hormônios estimulantes dos ovários(principalmente FSH) estão em concentração baixa, a fase é referida como fase folicular inicial (LENTON et al., 1984).

Essa é a fase responsável pelo desenvolvimento de folículos, dos quais um será selecionado e se transformará em um óvulo(corpos luteum), que dará início à ovulação. Os folículos desenvolvem-se em resposta ao aumento do hormônio folículo-estimulante (FSH)

(vide Figura 1). Assim que um desses folículos for selecionado, o FSH diminui gradativamente, e progressivamente a produção de estrogênios começará a aumentar. Os estrogênios produzidos pelo folículo em crescimento são responsáveis também pelo desenvolvimento do endométrio. Essa fase é normalmente referida como fase folicular tardia.

Normalmente, mulheres de 18 a 24 anos com ciclo de 28 dias tem a fase com o comprimento de 14 dias, e mulheres de 40 a 44 anos tem de 10 dias (LENTON et al., 1984), o que indica a diminuição progressiva do tamanho da fase folicular com o avanço da idade. Em mulheres jovens, a diferença no tamanho do ciclo é normalmente provocada por ciclos mais curtos ou mais longos na fase folicular (LENTON et al., 1984). Ciclos irregulares também costumam ser pela variação no tamanho da fase folicular, enquanto a fase lútea segue normalmente com tamanho fixo de 14 dias.

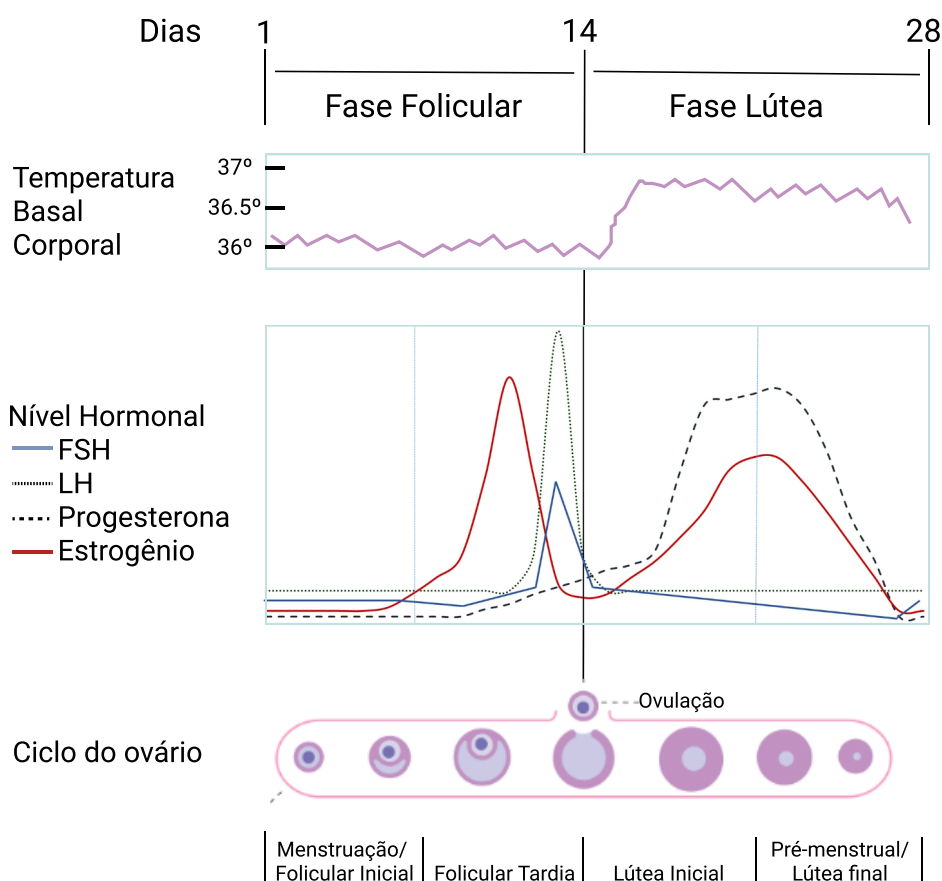


Figura 1 – Ciclo Menstrual (Fonte: Elaborado pela Autora, baseado em (DRAPER et al., 2018) e (REED; CARR, 2018))

Alguns estudos demonstraram que no domínio cognitivo as funções verbais, espaciais e de memória variam ao longo do ciclo menstrual. Na fase folicular, ou quando há baixos níveis de estradiol, uma melhora no desempenho em tarefas espaciais foi relatada (HAUSMANN; SLABBEKOORN; GOOZEN, 2000; MAKE; RICH; ROSENBAUM, 2002; COURVOISIER et al., 2013; BECKER et al., 1982; PHILLIPS; SHERWIN, 1992),

e uma melhora nas habilidades verbais foi identificada no final da fase folicular quando há altos níveis de estradiol (ROSENBERG; PARK, 2002). No aspecto emocional, alguns estudos relacionaram a fase com um aumento na habilidade de reconhecimento facial de emoções (DERNTL et al., 2013). Por fim, dois trabalhos concluem que a realização das tarefas verbais é melhor ao final das fases folicular e lútea (ROSENBERG; PARK, 2002; SOLIS-ORTIZ; GUEVARA; CORSI-CABRERA, 2004).

2.2.1.1 Menstruação

A menstruação marca o início do ciclo menstrual e o fim do ciclo anterior e é caracterizada pelo fluxo sanguíneo vaginal. Ocorre quando não há fecundação no ciclo anterior e é composta por sangue e tecido uterino derivado da descamação das paredes internas do útero(endométrio). Normalmente, dura cerca de 5 dias, mas pode variar (GUYTON; HALL, 2012).

O fluxo do sangramento também varia muito, mas costuma ser mais intenso nos primeiros dias. O fluxo menstrual pode ser leve, moderado ou intenso.

2.2.2 Ovulação

A ovulação em si não é uma fase, propriamente dita, mas quando referida como tal carrega o significado de um período estimado em que há a possível liberação do óvulo e maior probabilidade de gravidez. A fase também é referida como fase fértil e, neste estudo, é dividida em outra fase por sua importância.

A ovulação acontece pelo equilíbrio entre vários hormônios. Clinicamente é possível determinar o ciclo ovulatório pelo surgimento do LH e a secreção de progesterona da fase lútea (SPEROFF; FRITZ, 20010). Quando o estradiol chega ao pico, passadas 12 a 14 horas, o LH surge. Na sequência, de 10 a 12 horas depois, faz com que o ovócito complete a sua maturação, rompendo o folículo. O folículo é liberado na cavidade abdominal, dirigindo-se à trompa de Falópio (SPEROFF; FRITZ, 20010). A subida do LH é o que determina o início da fase lútea.

Como através de um aplicativo não é possível medir o aparecimento do LH para determinar o fim da fase folicular e o início da ovulação, e a ovulação é estimada através de uma janela, então a ovulação e a fase folicular acabarão se sobrepondo nesse estudo.

2.2.3 Fase Lútea

Com o evento da ovulação, o folículo transforma-se em um corpo lúteo, e as células das paredes do folículo começam a produção de progesterona para preparar o endométrio para a chegada do óvulo no caso de concepção. O pico da progesterona dá-se normalmente por volta do vigésimo primeiro dia do ciclo (NIKAS; MAKRIGIANNAKIS, 2003).

Caso não haja fecundação, a progesterona decai progressivamente e causa novamente a menstruação, continuando assim o ciclo.

A fase lútea tem duração de 14 dias e costuma ser constante nas mulheres, sem grande variação, mesmo que o tamanho do ciclo varie. É comum no final da fase lútea o aparecimento do transtorno disfórico pré-menstrual(TDPM), que também influencia significativamente os aspectos emocionais e comportamentais durante as fases do ciclo menstrual. Esse transtorno será mais detalhado na sessão 2.2.3.1.

Alguns estudos demonstraram que no domínio cognitivo, as funções verbais, espaciais e de memória variam ao longo do ciclo menstrual. Na fase Lútea, uma melhora no desempenho em tarefas verbais e memoriais foi relatada (HAUSMANN; SLABBE-KOORN; GOOZEN, 2000). No aspecto emocional, existe uma piora na precisão do reconhecimento de emoções faciais, principalmente para emoções negativas, e existe um aumento na memória emocional, principalmente a recordação de itens negativos ou detalhes periféricos. As mulheres tendem a responder mais rapidamente a situações tristes e estressantes ou expressões faciais tristes. Relatou-se que quando os níveis de progesterona estão altos, as mulheres demonstram uma maior tendência a perceber expressões de medo. Também há evidências que o cortisol, hormônio do estresse, parece se elevar na fase lútea(KIRSCHBAUM et al., 1999).

2.2.3.1 Tensão Pré Menstrual e o Transtorno Disfórico Pré Menstrual

Cerca de 90% das mulheres em idade reprodutiva experienciam algum tipo de sintoma pré-menstrual. Uma menor parcela atende aos critérios da tensão pré-menstrual(TPM), e cerca de 10% são diagnosticadas com o transtorno disfórico pré menstrual (MISHELL, 2005). Os sintomas pré-menstruais são caracterizados com uma lista de sintomas físicos, cognitivos, afetivos e comportamentais que ocorrem ciclicamente e aparecem durante a fase lútea (O'BRIEN et al., 2011), de uma a duas semanas antes da menstruação.

Os sintomas da TPM variam entre: depressão, irritabilidade, ansiedade, explosões de raiva, retraimento social, sensibilidade mamária, inchaço abdominal, dores de cabeça e entre outros. Mais de 200 sintomas são ligados a essa síndrome. De acordo com o boletim da ACOG, a TPM pode ser diagnosticada se um ou mais desses sintomas forem reportados cinco dias antes do início da menstruação, durante três ciclos menstruais. Os sintomas devem ser registrados por pelo menos dois ciclos; devem passar dentro de 4 dias após o início da menstruação, e retornar apenas depois do 12º dia do ciclo (ACOG, 2000).

Não existe um teste laboratorial específico que pode ser utilizado para diagnóstico da síndrome, mas a organização mundial da saúde utiliza o ICD-9 código 635.4 para caracterizar a TPM e o Transtorno Disfórico Pré Menstrual(TDPM). Não existe separação no diagnóstico entre a TPM e a TDPM (BIGGS; DEMUTH, 2011).

2.2.4 Método Baseado em Calendário

Apesar de na literatura sobre fertilidade o método preferido para capturar a fase do ciclo menstrual ser o uso de medidas diárias dos níveis de hormônios combinados ao ultrassom vaginal, para acompanhar o desenvolvimento folicular (ECOCHARD et al., 2001); ou ainda a combinação de medidas hormonais, temperatura corporal Basal e o método baseado em calendário (BECKER et al., 2005), o aplicativo tem a limitação de não poder realizar medidas hormonais, nem ultrassons. Adicionalmente, o aplicativo não pode contar sempre com a Temperatura Basal Corporal (TBC) da sua usuária. Portanto, o método escolhido para classificar as fases do ciclo foi o método baseado em calendário.

Nesse método, uma contagem através do calendário é usada para determinar a fase do ciclo. O auto-relato do primeiro dia de menstruação é utilizado como ponto inicial do calendário, e as fases são determinadas contando-se “n” números de dias para frente ou de trás para a frente a partir da data de início prevista para o próximo ciclo (WIDEMAN et al., 2013).

O ciclo base utilizado é normalmente o de 28 dias. Para representar eventos ovulatórios (próximos a altos níveis de estradiol, e antes de um aumento significativo da progesterona), é contado 10 a 14 dias a partir do início do ciclo ou de 12 a 14 dias a partir do dia de previsão para o início do próximo ciclo. Entretanto, enquanto os eventos ovulatórios ocorrem em média entre esses dias, o momento real da ovulação pode variar significativamente a partir desta janela. O meio da fase lútea, em que os hormônios ficam estabilizados, normalmente é contado de 17 a 21 dias do início do ciclo ou de 7 a 9 dias a partir do final do ciclo (WIDEMAN et al., 2013). A Figura 2 representa um ciclo de 28 dias.

Como normalmente a diferença de tamanho dos ciclos dá-se por um aumento no tamanho da fase folicular (LENTON et al., 1984), para ciclos maiores ou menores que 28 dias a ovulação é adiantada ou atrasada pela diferença entre o tamanho do ciclo e o ciclo base de 28 dias. Por exemplo, se for um ciclo de 32 dias, a ovulação provavelmente ocorrerá entre o 10º e 18º dia a partir do início do ciclo.

2.3 Sistema de Recomendação

Os sistemas de recomendação(SR) tiveram início em meados dos anos 90 quando os primeiros trabalhos sobre filtragem colaborativa(FC) apareceram (FELFERNIG; BURKE, 2008) evoluídos pelas academias, que continuaram desenvolvendo novas abordagens. Ainda é uma área de grande interesse devido à grande quantidade de problemas que a envolve e por sua praticidade em lidar com o grande número de informações disponível na internet (ADOMAVICIUS; TUZHILIN, 2005). O sistema de recomendação veio ajudar os usuários a lidarem com esse excesso, fornecendo recomendações personalizadas baseadas nas

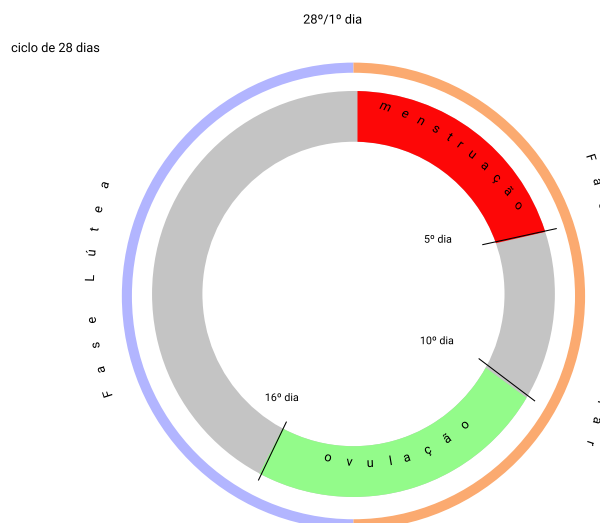


Figura 2 – Calendário do Ciclo Menstrual e Suas Fases (Fonte: Elaborado pela Autora.)

informações coletadas, equilibrando fatores como precisão, novidade, dispersão e estabilidade (BOBADILLA et al., 2013).

Os sistemas de recomendação são implementados e possuem literatura para áreas de diferentes temas, como música, televisão, livros, documentos, *e-learning*, *e-commerce*, aplicações em mercados, pesquisa na web e filmes. A maioria dos estudos estão focados para recomendação de filmes (BOBADILLA et al., 2013).

Os sistemas de recomendação coletam informações sobre as preferências de seus usuários para um conjunto de itens (livros, filmes, músicas, memes, aplicativos, entre outros), e usam de recursos demográficos dos usuários (idade, nacionalidade e sexo), informações sociais (seguidores, postagens, seguidos), ou informações coletadas através da internet das coisas (localização, gps, rfid, sinais de saúde em tempo real e outras coisa). Essas informações podem ser adquiridas de maneira explícita, por meio de classificações dos usuários, ou implicitamente (BOBADILLA et al., 2013).

De acordo com Bobadilla et al. (2013), os sistemas de recomendação acompanham a evolução da web. A evolução da web é constituída de três fases, a web tradicional, a web social e a internet das coisas. Na primeira fase, a geração de sistemas de recomendação usava de sites tradicionais para coletar informações de três fonte: dados baseados em conteúdo de produtos comprados ou usados; dados demográficos coletados nos registros dos usuários, e dados baseados em memória, sendo coletados das preferências de itens dos usuários. A segunda geração veio com a web 2.0 reunindo informações sociais. A terceira geração usa a web 3.0 através de informações fornecidas pelos dispositivos integrados na internet (internet das coisas).

Os primeiros sistemas de recomendação focavam em melhorar a precisão da recomendação através da filtragem. A maioria dos métodos e algoritmos baseados em memória

(ex. o KNN, método de agregação, decomposição do valor singular, métodos baseados em difusão, entre outros), foram desenvolvidos e melhorados nesse contexto. Na primeira fase, com a abordagem híbrida utilizando a filtragem de conteúdo colaborativo-demográfico e colaborativo, ocorreu a melhora na qualidade das recomendações. Na segunda fase, algoritmos que incluíam informações das redes sociais (ex. algoritmos de confiança, abordagens sociais adaptativas, análise de redes sociais, entre outros) foram adaptados e desenvolvidos. Atualmente, os algoritmos híbridos incorporam informações de localização em algoritmos de recomendações já existentes (BOBADILLA et al., 2013).

Os SRs podem ser, basicamente, classificados em dois grupos: sistemas de recomendação baseados em conteúdo e os sistemas de recomendação colaborativos (SERRANO, 2006). Os sistemas de recomendação baseado em conteúdo fazem recomendações baseadas em itens semelhantes a outros itens já escolhidos pelo usuário e por isso possuem a característica de diferenciar os interesses do usuário e fazer recomendações mais individualizadas. Já os sistemas de recomendação colaborativos fazem recomendações de itens baseado nos interesses de outros usuários com perfil semelhante ao do usuário, esses sistemas costumam homogeneizar os interesses dos usuários, criando grupos com interesses semelhantes. Os algoritmos híbridos utilizam das duas abordagens para fazer recomendações.

2.3.1 Fundamentos

De acordo com Bobadilla et al. (2013), o processo de geração das recomendações dos SRs é baseado na combinação das seguintes considerações:

- O tipos de dados disponíveis em seu banco de dados (classificações, informações de registro do usuário, recursos e conteúdo para itens que podem ser classificados e relações sociais entre os usuários);
- O algoritmo de filtragem usado (baseado em conteúdo, colaborativo ou híbrido);
- O modelo escolhido (baseado em memória ou baseado em modelo);
- As técnicas empregadas (abordagens probabilísticas, algoritmo de vizinhos mais próximos; algoritmos bioinspirados, como redes neurais e genéticas; modelos difusos e entre outros);
- Nível de dispersão do banco de dados e escalabilidade desejada;
- Desempenho do sistema (consumo de tempo e memória);
- O objetivo buscado, e
- A qualidade desejada dos resultados (novidade, cobertura e precisão).

Além da classificação pelo tipo de algoritmo de filtragem já citado, os SRs também podem ser classificados pelo modelo escolhido (BOBADILLA et al., 2013): baseado em memória e baseado em modelo. Os métodos baseados em memória atuam apenas na matriz de avaliações do usuário para certos itens e utilizam de classificações geradas anteriormente para um novo processamento, atualizando sempre os resultados. Os métodos baseados em modelo usam as informações pré-existentes para criar um modelo que gera as recomendações. Esses métodos ficam desatualizado com novas informações do usuário.

A Tabela 1 foi adaptada do trabalho de Adomavicius e Tuzhilin (2005) e apresenta os algoritmos mais utilizados, divididos entre as abordagens de recomendação baseado em conteúdo, colaborativos e híbridos, e nas técnicas de recomendação baseadas em heurística e em modelo.

Além das abordagens de recomendação tanto baseadas em conteúdo quanto colaborativas, Burke (2002) também cita mais três técnicas de recomendação: demográfica, baseada em utilidade e baseada em conhecimento. De acordo com Burke (2002), os sistemas de recomendação têm:

- *background data*, as informações que o sistema possui antes da recomendação;
- dados de entrada, as informações que o usuário deve comunicar ao sistema para gerar uma recomendação, e
- um algoritmo que combina antecedentes e dados de entrada para chegar às suas sugestões.

Na Tabela 2, adaptada do trabalho de Burke (2002), os cinco tipos de recomendação tem o sistema de background, entrada e processo brevemente explicados assumindo que, \mathbf{I} é o conjunto de itens sobre os quais as recomendações são feitas; \mathbf{U} é o conjunto de usuários cujas preferências são conhecidas; \mathbf{u} é o usuário para o qual as recomendações devem ser geradas, e \mathbf{i} é algum item para o qual pretende-se prever sua preferência.

Nas subseções seguintes, serão abordadas alguns dos fundamentos mais específicos dos tipos de filtragens utilizados nos Sistemas de Recomendação.

2.3.1.1 Filtragem Baseada em Conteúdo

Os Sistemas de Recomendação Baseados em Conteúdo fazem recomendações baseadas nas escolhas passadas do usuário (BOBADILLA et al., 2013). Eles realizam consultas e armazenam informações sobre os metadados dos itens que o usuário teve interesse ou não e realizam recomendações com base nas informações armazenadas do usuário e de outros itens da base de dados (SERRANO, 2006). A partir desta análise, uma semelhança pode

Tabela 1 – Algoritmos utilizados nas abordagens de recomendações

Abordagem de Recomendação	Técnica de Recomendação	
	Baseada em heurística	Baseada em modelo
Baseada em Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> • TF-IDF (recuperação de informação) • Clustering 	<ul style="list-style-type: none"> • Classificador bayesiano • Clustering • Árvores de decisão • Redes Neurais Artificiais
Filtragem Colaborativa	<ul style="list-style-type: none"> • "Vizinhos mais próximos" • Clustering • Teoria dos Grafos 	<ul style="list-style-type: none"> • Redes bayesianas • Clustering • Redes Neurais Artificiais • Regressão Linear • Modelos Probabilísticos
Híbrida	<p>Combinando conteúdo e componentes colaborativos usando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Combinação linear de classificações previstas • Esquemas variados de votação • incorporação de um componente como parte da heurística para o outro 	<p>Combinando conteúdo e componentes colaborativos usando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • incorporação de um componente como parte do modelo para o outro • construção de um modelo unificado

Tabela 2 – *Background*, entrada e processo utilizados nos Sistemas de Recomendação

Técnicas	Background	Entrada	Processo
Colaborativa	Avaliações de U de itens em I	Avaliações de u dos itens em I	Identifique usuários em U semelhantes a u e extrapole a partir de suas classificações de i .
Baseada em Conteúdo	Características dos itens em I	u 's avaliações dos itens em I	Gere um classificador de acordo com u 's comportamento de classificação e use-o em i .
Demográfica	Informações demográficas sobre U e suas classificações de itens em I .	Informações demográficas sobre u .	Identifique os usuários que são demograficamente semelhantes a u e extrapole a partir de suas classificações de i .
Baseado em utilidade	Características dos itens em I	Uma função de utilidade sobre os itens em I que descreve u 's preferências	Aplice a função aos itens e determine a classificação de i .
Baseado em conhecimento	Características dos itens em I . Conhecimento de como esses itens atendem às necessidades do usuário.	Uma descrição das necessidades ou interesses de u .	Inferir uma correspondência entre a necessidade de i e u .

ser estabelecida entre os objetos que um usuário comprou, visitou, ouviu, viu e classificou a outros objetos semelhantes, gerando assim novas recomendações.

Por exemplo, na recomendação de filmes, o sistema de recomendação baseado em conteúdo tenta entender as semelhanças entre os filmes que o usuário classificou e, então, recomenda filmes que tenham um alto grau de similaridade nas preferências do usuário (atores, diretores, gênero, assuntos e entre outros) (ADOMAVICIUS; TUZHILIN, 2005).

Uma das limitações dessa técnica de filtragem é que itens novos não são explorados, só aqueles que são semelhantes aos itens já no perfil do usuário, isso leva a uma superespecialização. Em alguns casos, isso pode ser tratado com a injeção de aleatoriedade (PAULSON; TZANAVARI, 2003).

Algumas das técnicas de aprendizado de máquina mais utilizadas incluem: árvore de decisão, *K-means*, redes neurais e classificadores bayesiano (SON; KIM, 2017). Por exemplo, o conceito básico do classificador bayesiano visa determinar se um item é preferível examinando informações de atributos. Essa técnica é usada para estimar a probabilidade de um item pertencer a uma classe C_i . A previsão de classificação é calculada usando a seguinte função de probabilidade

$$P(C_i|X) = \prod_{k=1}^n P(x_k|C_i) \quad (2.1)$$

onde cada instância de item X é descrita por uma conjunção de valores de atributo de item x_1, x_2, \dots, x_k .

Esses sistemas de recomendação geralmente necessitam de alguma forma de *feedback* do usuário e isto pode ser um problema, pois os usuários tendem a achar essa tarefa tediosa e quanto menos avaliações, mais limitado será o conjunto de possíveis recomendações, podendo influenciar negativamente o desempenho (PAULSON; TZANAVARI, 2003).

Em técnicas de aprendizado de máquina, o processo de *feedback* é necessário para a aprendizagem e calibração do algoritmo e requer constantes atualizações das preferências do usuário, conforme o usuário avalia os itens. Dessa forma, as preferências não permanecem estáticas (PAULSON; TZANAVARI, 2003).

2.3.1.2 Filtragem Colaborativa

Os Sistemas de Recomendação de Filtragem Colaborativa (FC) dispensam o uso de metadados (SERRANO, 2006). Em geral, apenas mantêm por quais itens um usuário já demonstrou interesse. O sistema constrói perfis de classificação de seus usuários, localiza outros usuários com perfis de classificação semelhantes e retorna itens que os usuários semelhantes classificaram positivamente (SON; KIM, 2017).

Para prever os votos de usuário a partir de um banco de dados de votos do usuário e de uma amostra ou população de outros usuários, [Breese, D e Kadie \(2013\)](#) propôs a seguinte média de votos do usuário, demonstrada na Eq. 2.2, em que a base de dados consiste em um conjunto de votos $v_{i,j}$, correspondendo ao voto do usuário i no item j . Se I_i é o conjunto de itens nos quais o usuário votou, então pode-se definir o voto médio para o usuário i como:

$$\bar{v}_i = \frac{1}{|I_i|} \sum_{j \in I_i} v_{i,j} \quad (2.2)$$

Para um sistema particular, a definição do termo “semelhante” é necessária para encontrar os “vizinhos mais próximos” do usuário para fazer as recomendações. Este é um dos principais pontos onde os sistemas colaborativos diferem. Especificar quais usuários devem ser considerados semelhantes determina o desempenho do sistema em termos de precisão das recomendações ([SON; KIM, 2017](#)).

O algoritmo mais utilizado para FC é o *K Nearest Neighbors* (kNN), ou "vizinhos próximos". O kNN executa os três passos seguintes para gerar recomendações: (i) determinar os k vizinhos mais próximos ao usuário; (ii) implementar uma abordagem de agregação, com avaliações de itens avaliados pelos vizinhos, mas que não foram avaliados pelo usuário e extrair as previsões da segunda etapa, e, por fim, (iii) selecionar as N primeiras recomendações ([BOBADILLA et al., 2013](#)). Correlação de Person, regressão linear, similaridade vetorial, modelos probabilísticos, redes bayesianas e diferenças quadradas médias são outros algoritmos, também utilizados para processar a similaridade entre dois usuários ([PAULSON; TZANAVARI, 2003](#)).

Os algoritmos colaborativos são divididos em algoritmos baseados em memória e algoritmos baseados em modelo ([BREESE; D; KADIE, 2013](#)). O algoritmo baseado em memória opera em todo o banco de dados do usuário para fazer previsões. Já o algoritmo baseado em modelo, em contraste, utiliza do banco de dados do usuário para estimar ou aprender um modelo, que é então usado para previsões.

Uma das limitações dessa filtragem é que se um usuário que é considerado incomum com base em seus interesses, provavelmente, não será semelhante a usuário algum, o que levará a recomendações ruins. Outra limitação, seria, uma vez que, nenhuma informação sobre o conteúdo dos itens é mantida, mesmo usuários com interesses semelhantes (mas não idênticos) podem não ser considerados semelhantes ([SON; KIM, 2017](#)).

Como nas técnicas baseadas em conteúdo, esses sistemas dependem de seus usuários fornecerem classificações ou *feedback*. Para solucionar esse problema, geralmente, são usados *feedbacks* implícitos ou métodos para aumentar a densidade do conjunto de dados ([PAULSON; TZANAVARI, 2003](#)).

Quando o número de usuários é pequeno, os SRs colaborativos tendem a não conseguir associar os usuários a um grupo de usuários com interesses semelhantes. Entretanto, quando o número de usuários cresce, os SRs colaborativos geralmente geram recomendações muito mais precisas (SERRANO, 2006).

A vantagem dessa filtragem sobre as técnicas baseadas em conteúdo é que a “piscina” de itens a serem recomendados não se restringe a itens que o usuário ativo demonstrou interesse (PAULSON; TZANAVARI, 2003), o que pode levar o usuário a experimentar novos tópicos e itens.

2.3.1.3 Filtragem Híbrida

Na filtragem híbrida, normalmente é utilizado a combinação da filtragem Colaborativa com a filtragem baseada em conteúdo (BOBADILLA et al., 2013). A combinação de duas ou mais técnicas de recomendação tenta driblar as limitações de cada técnica e permite explorar o que há de mais positivo nelas e obter um melhor desempenho (BURKE, 2002).

A filtragem híbrida é normalmente baseada em técnicas bioinspiradas ou modelos probabilísticos, tais como: algoritmos genéticos, genética difusa, redes neurais, redes bayesianas, *clustering* e características latentes (BOBADILLA et al., 2013).

Além das duas técnicas já citada, faz necessário discorrer brevemente sobre outras três técnicas: demográfica, baseada em utilidade e baseada em conhecimento, porque elas também são utilizadas na filtragem híbrida.

2.3.1.3.1 Filtragem Demográfica

O sistema de recomendação demográfico faz recomendações com base em classes demográficas (BURKE, 2002), tais como: faixa etária, sexo, nacionalidade, residência atual, estado civil, alfabetização, ocupação e demais características econômicas, entre outras. É comum a utilização de pesquisas para coletar os dados do usuário para fazer uma categorização. O benefício da filtragem demográfica é que pode não exigir um histórico de avaliações do usuário, como é necessário no sistema baseado em conteúdo e no colaborativo (BURKE, 2002).

2.3.1.3.2 Filtragem Baseada em Utilidade

A filtragem baseada em utilidade não tenta construir generalização de longo prazo sobre seus usuários, mas sim basear suas recomendações em avaliação da correspondência entre a necessidade de um usuário e o conjunto de itens. Esse sistema de recomendação faz um cálculo baseado na utilidade do item para o usuário. Cada usuário deve ter uma

função de utilidade específica e existem várias técnicas para chegar a essa função. Normalmente, essa filtragem é bastante utilizado no comércio eletrônico por sua capacidade de fatorar atributos não relacionados ao produto, tais como : confiabilidade do fornecedor e disponibilidade do produto. (BURKE, 2002).

2.3.1.3.3 Filtragem Baseada em Conhecimento

Assim como a recomendação baseada em utilidade, a recomendação baseada em conhecimento tenta sugerir objetos com base em inferências sobre as necessidades e preferências do usuário, mas ela se distingue por ter o conhecimento funcional sobre como um determinado item atende à necessidade específica do usuário. Um exemplo seria o Google que usa informações sobre os *links* entre páginas da *web* para inferir popularidade e valor oficial (BURKE, 2002).

2.3.1.4 O Problema do Começo Frio

De acordo com Bobadilla et al. (2013), o problema do começo frio ocorre quando não é possível fazer recomendações confiáveis por falta de avaliações iniciais. Existem três tipos de problemas do começo frio: nova comunidade, novo item e novo usuário.

O problema da nova comunidade refere-se à dificuldade em obter quantidade suficiente de avaliações para fazer as recomendações. É possível resolver esse problema de duas maneiras: incentivar os usuários a fazer avaliações por diferentes meios; seguir recomendações baseadas em FC quando houver usuários e classificações suficientes (BOBADILLA et al., 2013).

O problema do novo item surge quando um item entra no sistema de recomendação sem avaliações iniciais. Um item sem avaliação não seria recomendado à comunidade e não receberia avaliações, entrando em um ciclo vicioso. Uma forma de resolver esse problema é motivar alguns usuários a serem responsáveis a avaliar novos itens do sistema (BURKE, 2002).

O problema do novo usuário é o mais desafiador de todos. Uma vez que novos usuários não tem avaliação alguma no sistema de recomendação, eles não podem receber recomendações personalizadas (BURKE, 2002). As abordagens híbridas são normalmente utilizadas para resolver esse problema. A estratégia comum para resolver o problema do novo usuário consiste em recorrer as informações adicionais para o conjunto de classificações (BOBADILLA et al., 2013).

Tabela 3 – Pontos positivos e negativos de cada Sistema de Recomendação

Técnicas	Pontos positivos	Pontos negativos
Colaborativa	<ul style="list-style-type: none"> • A. Pode identificar nichos de gênero cruzado • B. Conhecimento de domínio não necessário. • C. Adaptável: a qualidade melhora com o tempo • D. Feedback implícito suficiente 	<ul style="list-style-type: none"> • I. Problema de aumento de usuários novos • J. Problema de aumento de item novo • K. Problema de ‘ovelhas cinzentas’ • L. Qualidade dependente de grande conjunto de dados históricos • M. Problema de estabilidade vs. plasticidade
Baseada em Conteúdo	B, C, D	I, L, M
Demográfica	A, B, C	<ul style="list-style-type: none"> • I, K, L, M • N. Deve reunir informações demográficas
Baseado em utilidade	<ul style="list-style-type: none"> • E. Não é necessário ramp-up • F. Sensível a mudanças de preferência • G. Pode incluir recursos não relacionados ao produto 	<ul style="list-style-type: none"> • O. O usuário deve inserir a função de utilidade • P. Capacidade de sugestão estática (não aprende)
Baseado em conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • E, F, G • H. Pode mapear desde as necessidades do usuário até os produtos 	<ul style="list-style-type: none"> • P • Q. Engenharia de conhecimento necessária.

2.4 Considerações Finais do Capítulo

Na tabela 3, a seguir, adaptada do trabalho de [Burke \(2002\)](#), é possível observar o resumo dos pontos positivos e negativos das técnicas utilizadas no sistema de recomendação. A Filtragem Híbrida utiliza duas ou mais dessas técnicas para tentar aproveitar o que há de melhor em cada uma e minimizar os pontos negativos.

3 Suporte Tecnológico

3.1 Considerações Iniciais

Neste capítulo, serão apresentadas brevemente as ferramentas e tecnologias utilizadas no desenvolvimento do aplicativo, no gerenciamento do projeto, no gerenciamento de configuração, no gerenciamento da escrita e na condução da pesquisa.

3.2 Desenvolvimento da Aplicação

Esta seção contemplará as tecnologias que foram e serão ainda utilizadas na construção do código da aplicação.

3.2.1 Flutter 1.22.2

O Flutter ([GOOGLE, 2017](#)) é um kit de ferramentas de interface de usuário(UI) grátis e *open-source*, criado pelo Google e lançado em 2017. Ele auxilia na criação de aplicativos nativos para dispositivos *mobile*, *web* e *desktop* a partir de uma única base de código. Isso significa que é possível criar uma aplicação para diferentes sistemas operacionais(IOS e Android) utilizando um único código ([GOOGLE, 2017](#)).

Ele é composto por um SDK(*Software Development Kit*) e um *framework*. O SDK é uma coleção de ferramentas que ajudam o desenvolvedor a desenvolver a aplicação e executá-la em plataformas específicas. Essas ferramentas incluem bibliotecas, documentação, exemplos de códigos, processos, guias, compiladores, entre outras coisas. Já o *framework* é uma coleção de elementos da UI que são reutilizáveis e podem ser personalizados para as necessidades específicas da aplicação ([GOOGLE, 2017](#)).

3.2.1.1 Dart 2.10.2

O Dart ([GOOGLE, 2017](#)) é a linguagem de programação utilizada no Flutter, sendo também criada pelo Google em 2011. É uma linguagem focada para desenvolvimento *front-end* e do tipo orientada a objetos.

3.2.1.2 Firebase

O Firebase ([GOOGLE, 2011](#)) é uma plataforma desenvolvida pelo Google para a criação de aplicativos *web* e móveis. Era originalmente uma empresa independente, fundada em 2011. Em 2014, o Google adquiriu a plataforma e, agora, é sua ferramenta

principal para o desenvolvimento de aplicativos. O Firebase contém funcionalidades como: análises; bancos de dados; mensagens e relatórios de erros, garantindo mais agilidade no desenvolvimento de aplicativos.

3.3 Engenharia de Software

Esta seção apresentará os suportes tecnológicos associados mais especificamente à Engenharia de Software. A mesma foi dividida em três subseções, sendo elas: Gerenciamento de Projetos, Gerenciamento de Desenvolvimento e Gerenciamento de Configuração.

3.3.1 Gerenciamento do Projeto

Esta subseção descreve as metodologias e ferramentas adotadas para o gerenciamento do projeto, tanto na escrita quanto no desenvolvimento da aplicação.

3.3.1.1 Trello

O Trello ([ATLASSIAN, 2011](#)) é uma aplicação *web* baseada no sistema Kanban, que auxilia no gerenciamento de tarefas para times grandes ou pessoas individuais. Originalmente criado pela Fog Creek Software, em 2011, e vendida à Atlassian, em 2017. O Trello foi utilizado para organizar as tarefas relacionadas à escrita do TCC, e também para manter o registro dos artigos utilizados.

3.3.1.2 ZenHub

O Zenhub ([ZENHUB, 2020](#)) é uma ferramenta semelhante ao Trello. É exclusiva para uso junto ao Github, sendo uma ferramenta adequada, focada em: rastreamento; planejamento e relatórios das *features* de projetos no GitHub. Ele é baseado nas metodologias ágeis, como Scrum, e é utilizado em projetos ágeis. Com ele, é possível planejar roteiros; usar quadros de tarefas e gerar relatórios automatizados diretamente do repositório do GitHub. Nesse projeto, será utilizado para organizar as tarefas relacionadas ao desenvolvimento do aplicativo proposto.

3.3.1.3 Slack

O Slack ([SLACK, 2013](#)) é uma plataforma de comunicação que permite a criação de times e a organização de canais de conversas por tópicos, grupos privados ou mensagens diretas. Ele também possui integração com Google Drive, Trello, Dropbox, Box, Heroku, IBM Bluemix, Crashlytics, GitHub, entre outros. Nesse projeto, será utilizado para comunicação entre aluno e orientador.

3.3.2 Gerenciamento de Desenvolvimento

Esta subseção descreve as ferramentas adotadas para a construção do código da aplicação.

3.3.2.1 Visual Studio Code 1.50.1

Visual Studio Code é um editor de texto ou código fonte feito pela Microsoft, bastante utilizado no desenvolvimento de software ([CODE, 2015](#)). Tem suporte para várias linguagens, e possui ferramentas importantes que auxiliam no desenvolvimento de software, como por exemplo: *debugger*, auto completar em códigos, com sugestões inteligentes, e uma infinidade de extensões que podem ser instaladas para auxiliar ainda mais no desenvolvimento. Será usado como editor de código fonte principal no trabalho.

3.3.2.2 Android Studio 3.6.3

O Android Studio ([STUDIO, 2020](#)) é o ambiente de desenvolvimento para aplicativos androids oficial do Google. Desenvolvido pelo Google e pela JetBrains, o ambiente possui ferramentas como editor de texto, editor de *layout*, analisador apk, rápidos emuladores, *debugger*, entre outras ferramentas que auxiliam no desenvolvimento de aplicativos. Apenas o emulador de dispositivo desse software será utilizado no trabalho por conter tanto dispositivos Android quanto IOS.

3.3.2.3 Linux Mint

O Linux Mint ([MINT, 2020](#)) é uma distribuição Linux gratuita e baseada no Ubuntu. O sistema operacional possui aplicações de código aberto ou código livre e é mantido pelo Linux Mint Team e a comunidade. Será usado como principal sistema operacional nesse trabalho.

3.3.2.4 Figma

O Figma ([FIGMA, 2020](#)) é um software para desenvolvimento de protótipos e criação de projetos que não precisa de instalação, uma vez que está disponível em nuvem, através de uma página web. Possui *features* para projetos, prototipação, projetos de sistemas, colaboração e *download*. Os protótipos contam com interações, transições avançadas com animações inteligentes, GIFs animados, entre outros. Tais recursos possibilitam uma experiência muito próxima ao mundo real. Ele permite o compartilhamento rápido do protótipo a outras pessoas e facilita a contribuição. Nesse trabalho, será utilizado como ferramenta para a prototipação do aplicativo proposto.

3.3.3 Gerenciamento de Configuração

Esta subseção descreve as ferramentas adotadas para o versionamento do código da aplicação e da monografia.

3.3.3.1 Git 2.17.1

O Git ([GIT](#), 2020) é uma ferramenta gratuita e de código livre para controle de versão, utilizada para lidar desde pequenos a grandes projetos com rapidez e eficiência. Ele possibilita a criação de diversas branches que se ramificam e podem ser editadas, combinadas e removidas sem sofrer perdas de dados. O controle de versão também possibilita retornar a um momento específico do projeto e observar as mudanças entre as versões. O Git 2.17.1 é utilizado para versionamento de código fonte do aplicativo a ser desenvolvido nesse trabalho e para a parte escrita do TCC.

3.3.3.2 GitHub

O GitHub ([GITHUB](#), 2020) é uma plataforma *online* de desenvolvimento de software que permite hospedar códigos e utilizar o controle de versão do Git. Possibilita a revisão de códigos, gerenciamento de projetos, integração contínua, hospedagem, integrações de ferramentas, gerenciamento de equipe, documentação, hospedagem de código, entre outras funcionalidades. Os repositórios, locais aonde os projetos são guardados, podem ser fechados ou abertos e possibilitam o trabalho em equipe. Será utilizado como plataforma que hospedará o código, documentação e monografia do projeto

3.4 Escrita e Condução da Pesquisa

3.4.1 LaTeX

LaTeX ([LATEX](#), 2020) é um sistema para preparação de documento. Inclui recursos destinados à produção de documentação técnica e científica. O LaTeX é utilizado como padrão para comunicação e publicação de documentos científicos, estando disponível como software livre. O LaTeX possibilita a composição de artigos de periódicos, relatórios técnicos, livros e apresentações de *slides*, faz o controle automático de seções, referências, tabelas, figuras, notas de rodapé, índices, entre outros e possibilita a tipografia de fórmulas matemáticas complexas. Neste trabalho, é utilizado localmente, junto ao editor de texto padrão do sistema operacional. O *template* utilizado é o disponibilizado pela Faculdade do Gama no repositório do GitHub ¹. A versão utilizada foi a TeX Live 2017/Debian.

¹ Repositório do Github com o Template: <https://github.com/fga-unb/template-latex-tcc>

3.5 Considerações Finais do Capítulo

Neste capítulo, há uma breve descrição de todas as ferramentas que serão utilizadas no desenvolvimento do projeto.

No desenvolvimento do aplicativo, será utilizado o Linux Mint como sistema operacional; o Visual Studio Code como editor de texto, e o Android Studio como o emulador de dispositivos IOS e Android. Na aplicação, será utilizado o Flutter como *framework* para criação de aplicativos nativos; o Dart como linguagem de programação do Flutter, e o Firebase como banco de dados e controle de acesso.

As partes envolvendo o código, documentação e escrita do trabalho serão disponibilizadas no Github que utiliza o Git para controle de versão.

O gerenciamento do projeto do aplicativo será feito através do Zenhub, aplicativo disponível no Github, e o Trello será utilizado para o gerenciamento das tarefas do TCC.

A escrita do TCC será realizada utilizando o LaTeX com base em um *template* disponibilizado pela Faculdade do Gama em um repositório do GitHub.

4 Metodologia

4.1 Considerações Iniciais

Neste capítulo, será apresentada a metodologia utilizada no desenvolvimento dessa monografia. Na seção 4.1 será detalhado a metodologia adotada, de acordo com os critérios de abordagem, natureza, objetivos e procedimentos. A seção 4.2 trará o fluxo das atividades que foram desenvolvidas nessa monografia e uma projeção das atividades que serão desenvolvidas no trabalho de conclusão de curso 2(TCC2). Por fim, a seção 4.3 trará o cronograma das atividades desenvolvidas nessa monografia e o provável cronograma para o desenvolvimento do TCC2.

4.1.1 Classificação da Pesquisa

De acordo com [GERHARDT e SILVEIRA \(2009\)](#), a metodologia é o estudo da organização, dos caminhos a serem percorridos, para se realizar uma pesquisa, ou um estudo, ou para se fazer ciência. No caso de uma pesquisa científica, ela pode ser classificada em vários tipos: quanto à abordagem; quanto à natureza; quanto aos objetivos e quanto aos procedimentos.

4.1.1.1 Quanto à Abordagem

A classificação quanto a abordagem pode ser dividida em: pesquisa qualitativa e quantitativa.

A pesquisa qualitativa busca explicar o porquê das coisas e comumente analisa dados que não são métricos, tornando difícil a quantificação de valores. Ela tende a salientar os aspectos dinâmicos, holísticos e individuais da experiência humana, para apreender a totalidade no contexto daqueles que estão vivenciando o fenômeno ([GERHARDT; SILVEIRA, 2009](#)).

Já a pesquisa quantitativa, tem resultados que podem ser quantificados e se baseia na análise de dados brutos, e tende a enfatizar o raciocínio dedutivo, as regras da lógica e os atributos mensuráveis da experiência humana

Tendo o conhecimento desses conceitos, nessa monografia, a pesquisa é, predominantemente, qualitativa, por possuir resultados não métricos que precisam de interpretação.

4.1.1.2 Quanto à Natureza

Segundo (GERHARDT; SILVEIRA, 2009) a pesquisa quanto a natureza pode ser dividida em: pesquisa básica e pesquisa aplicada. A pesquisa básica gerará conhecimentos novos, sem aplicação básica prevista e a pesquisa aplicada gerará conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Tendo o objetivo de desenvolver um aplicativo com os conhecimentos adquiridos, essa pesquisa é de natureza aplicada.

4.1.1.3 Quanto aos Objetivos

Quanto aos objetivos, GIL (1991) classifica as pesquisas em exploratória, descritivas e explicativas.

A pesquisa exploratória tem como objetivo o aprimoramento de ideias, ou a descoberta de intuições, o que a faz ter um planejamento bem flexível. Essas pesquisas envolvem: (i) levantamento bibliográfico, (ii) entrevistas com pessoas que tiveram experiência prática com o problema pesquisado e (iii) análise de exemplos que "estimulam a compreensão".

A pesquisa descritiva tem como objetivo principal descrever características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis, definindo técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como, questionários e observação sistemática. A pesquisa explicativa tem objetivo principal identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos.

Essa monografia é portanto, predominantemente, exploratória, por envolver levantamento bibliográfico e questionários com mulheres que tem experiência prática com o problema. A própria definição do tema, teve em si, um caráter intuitivo.

4.1.1.4 Quanto aos Procedimentos

GIL (1991), separa a pesquisa quanto aos procedimentos em: experimental; bibliográfica; documental; de campo; Ex-Post-Facto; de levantamento; com survey; estudo de caso; participante; pesquisa-ação; etnográfica e etnometodológica.

Essa pesquisa quanto aos procedimentos pode ser classificada como: pesquisa bibliográfica, estudo de caso e pesquisa-ação. Ela é bibliográfica porque utiliza do levantamento de referências teóricas já analisadas, como livros e artigos científicos. É estudo de caso por ser um aplicado a uma comunidade específica, criada pela própria autora, com mulheres que tiveram interesse no tema e é de pesquisa-ação porque existe o envolvimento da autora, que esteve participando ativamente ao longo das atividades aplicadas ao grupo.

4.1.2 Fluxo das Atividades

O fluxo a seguir, foi contruído utilizando a notação BPMN e apresenta as atividades já desenvolvidas ao longo da execução do TCC1 e as que serão desenvolvidas a partir do TCC2. Adicionalmente, as próximas sessões detalharão de forma mais específica cada etapa desse processo.

4.1.2.1 Definição do Tema

Definir Tema: Esta atividade, já realizada, teve por objetivo escolher um tema, junto aos orientadores e com base em gaps tecnológicos da área. Diante das pesquisas realizadas, escolheu-se trabalhar com geração de código a partir de modelos orientados à meta.

4.1.2.2 Levantamento Bibliográfico

Realizar Levantamento Bibliográfico: Esta atividade, já realizada, teve por objetivo obter um conhecimento inicial dos autores bem como de publicações pertinentes aos tópicos de interesse do tema dessa monografia.

4.1.2.3 Proposta inicial

Elaborar Proposta Inicial: Esta atividade, já realizada, teve por objetivo elaborar uma proposta que embasasse e justificasse a necessidade de geração de código a partir de modelos orientados à meta. Conforme já acordado antes, optou-se por desenvolver uma aplicação que permita modelar usando a notação i* bem como gerar um código preliminar, utilizando-se de princípios do framework MDA e orientando-se pelo padrão arquitetural MVC.

4.1.2.4 Suporte Tecnológico

Definir Suporte Tecnológico: Esta atividade, já realizada, teve por objetivo levantar as tecnologias para apoiar tanto o desenvolvimento da aplicação, quanto as necessidades de gerenciamento e pesquisa desse trabalho. Definir Referencial Teórico: Esta atividade, já realizada, teve por objetivo levantar as principais fontes conceituais para embasar o presente trabalho. Figura 9 – Fluxo de Atividades do Trabalho

4.1.2.5 Metodologia de pesquisa

Definir Metodologia de Pesquisa: Esta atividade, já realizada, teve por objetivo definir a metodologia para guiar a pesquisa, permitindo classificar essa última quanto à abordagem, à natureza, aos objetivos, e aos procedimentos. Adicionalmente, ao conhecer

melhor a pesquisa, e como resultado dessa atividade, foi possível estabelecer um fluxo de atividades bem definido.

4.1.2.6 Proposta da Aplicação

Definir Proposta da Aplicação: Esta atividade, já realizada, teve por objetivo delimitar o escopo da proposta, estabelecendo com maior detalhamento os principais objetivos desse trabalho, em seu âmbito geral - objetivo geral - e específico - objetivos específicos.

4.1.2.7 Prova de Conceito

Implementar prova de Conceito: Esta atividade, já realizada, teve por objetivo implementar parte da proposta, desde a primeira parte do trabalho, permitindo avaliar a viabilidade do projeto que se esperava realizar, em sua plenitude, na segunda parte do trabalho. Tal atividade orientou-se pelo fluxo apresentado na seção 4.2.1.

4.1.2.8 Refinar Monografia

Refinar Monografia: Esta atividade, já realizada, teve por objetivo realizar ciclos de revisão, junto aos orientadores, visando aprimorar a monografia.

4.1.2.9 Apresentar Trabalho

Esta atividade visou apresentar todas as atividades realizadas na primeira parte do trabalho, para os membros da banca, com o intuito de coletar outras impressões, as quais serviram de insumos relevantes para aprimoramento do trabalho.

4.1.2.10 Realizar Correções da Banca

: Esta atividade, já realizada, objetivou revisar o trabalho, com base nas impressões coletadas junto aos membros da banca.

4.1.2.11 Implementar Aplicação

: Esta atividade, já realizada, teve o objetivo de finalizar a implementação da aplicação, a qual foi iniciada na prova de conceito bem como representa o principal produto de software obtido ao final desse trabalho. Tal atividade orientou-se pelo fluxo apresentado na seção 4.2.1.

4.1.2.12 Análise de Dados Obtidos

Análise de Dados : Esta atividade, já realizada, visou analisar a aplicação, ou seja, se essa atendeu ao esperado (lê-se proposto); além de levantar se os objetivos foram alcançados.

4.1.2.13 Refinar Monografia

Refinar Monografia: Esta atividade, já realizada, previu realizar novos ciclos de revisão, junto aos orientadores, visando aprimorar a monografia.

4.1.2.14 Apresentar Trabalho

Apresentar Trabalho: Esta atividade visa apresentar o resultado final do trabalho aos membros da banca; novamente, com o intuito de coletar as impressões desses membros. Havendo necessidade, será realizada mais uma atividade para refinamento da monografia

4.1.2.15 Realizar Correções da Banca

4.1.2.16 Atividades de Desenvolvimento

4.1.2.17 Pesquisa-ação

4.1.2.18 Análise de Resultados

4.1.3 Cronograma

4.1.4 Resumo do Capítulo

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos esta é uma pesquisa experimental que procura estabelecer uma relação entre as causas e os efeitos de um determinado fenômeno. Este fenômeno seria, os efeitos do ciclo menstrual feminino na performance individual das mulheres nas tarefas cotidianas.

5 Proposta

5.1 Considerações Iniciais

(contextualização, como cheguei a ideia, como criei o grupo, como defini que é um aplicativo, como decidi as perguntas do Questionário)

5.2 Coleta de Dados

5.2.1 Definição da Plataforma

(porque um Aplicativo ?)

5.2.2 Questões do Questionário

5.3 Análise de Dados

5.3.1 Extração de informação dos Perfis

(perfis classificados de acordo com as respostas do Questionário)

5.3.2 Tarefas a Serem Recomendadas

(tarefas mais fáceis e mais difíceis de acordo com as fases)

5.4 O Aplicativo

5.4.1 Questionário inicial

(minimizar o problema do começo frio)

5.4.2 Determinando que Fase do Ciclo o Usuário se Encontra

(primordial para as recomendações)

5.4.3 Prova de Conceito

5.4.3.1 Prototipo de Alta Fidelidade

5.4.3.2 Desenvolvimento Inicial do Aplicativo

5.5 Considerações Finais

Referências

ACOG. *American College of Obstetrics and Gynecology: ACOG*. Washington,DC: ACOG, 2000. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 24.

ADOMAVICIUS, G.; TUZHILIN, A. Toward the next generation of recommender systems: A survey of the state-of-the-art and possible extensions. 2005. Disponível em: <<https://journals-sagepub-com.ez54.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1177/1941738112469930>>. Citado 3 vezes nas páginas 25, 28 e 31.

ATLASSIAN. Trello. 2011. Disponível em: <<https://trello.com/>>. Citado na página 37.

BECKER, D. et al. Changes in physiological, eeg and psychological parameters in women during the spontaneous menstrual cycle and following oral contraceptives. 1982. Disponível em: <[Psychoneuroendocrinology7,75\T1\textendash90.doi:10.1016/0306-4530\(82\)90057-9](https://doi.org/10.1016/0306-4530(82)90057-9)>. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 22.

BECKER, J. B. et al. Strategies and methods for research on sex differences in brain and behavior. 2005. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15618360>>. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 25.

BIGGS, W.; DEMUTH, R. Premenstrual syndrome and premenstrual dysphoric disorder. 2011. Disponível em: <<https://journals-sagepub-com.ez54.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1177/1941738112469930>>. Citado na página 24.

BIXO, M. et al. 5alpha-pregnane-3,20-dione and 3alpha-hydroxy-5alpha-pregnane-20-one in specific regions of the human female brain in different endocrine states. 1997. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9295207>>. Citado na página 17.

BOBADILLA, J. et al. Recommender systems survey. 2013. Disponível em: <<https://journals-sagepub-com.ez54.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1177/1941738112469930>>. Citado 7 vezes nas páginas 18, 26, 27, 28, 32, 33 e 34.

BREESE, J. S.; D, H.; KADIE, C. Empirical analysis of predictive algorithms for collaborative filtering. 2013. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/1301.7363.pdf>>. Citado na página 32.

BRINTON, R. D. et al. Progesterone receptors: form and function in brain. front. neuroendocrinol. 2008. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18374402>>. Citado na página 17.

BRODIN, T. et al. Menstrual cycle length is an age-independent marker of female fertility: results from 6271 treatment cycles of in vitro fertilization. 2008. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18155201>>. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 21.

BURKE, R. Hybrid recommender systems: Survey and experiments. 2002. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/1301.7363.pdf>>. Citado 4 vezes nas páginas 28, 33, 34 e 35.

CODE, V. S. Visual studio code. 2015. Disponível em: <<https://code.visualstudio.com/>>. Citado na página 38.

COURVOISIER, D. S. et al. Sex hormones and mental rotation: an intensive longitudinal investigation. 2013. Disponível em: <[Horm.Behav.63,345\T1\textendash351.doi:10.1016/j.yhbeh.2012.12.007](https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2012.12.007)>. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 22.

DERNTL, B. et al. Association of menstrual cycle phase with the core components of empathy. 2013. Disponível em: <<https://journals-sagepub-com.ez54.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1177/1941738112469930>>. Citado na página 23.

DRAPER, C. F. et al. Menstrual cycle rhythmicity: metabolic patterns in healthy women. 2018. Citado 2 vezes nas páginas 9 e 22.

ECOCHARD, R. et al. Chronological aspects of ultrasonic, hormonal and other indirect indices of ovulation. 2001. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11510707>>. Citado na página 25.

FELFERNIG, A.; BURKE, R. Constraint-based recommender systems: Technologies and research issues. 2008. Disponível em: <<https://journals-sagepub-com.ez54.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1177/1941738112469930>>. Citado na página 25.

FIGMA. Figma. 2020. Disponível em: <<https://www.figma.com/>>. Citado na página 38.

FRANK, R. T. The hormonal causes of premenstrual tension. 1931. Disponível em: <<http://jamanetwork.com/journals/archneurpsyc/article-abstract/645067>>. Citado na página 16.

GASBARRI, A. . et al. Working memory for emotional facial expressions: role of the estrogen in young women. 2008. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18667277>>. Citado na página 17.

GERHARDT, E. T.; SILVEIRA, D. T. *Métodos de Pesquisa*. [S.l.]: Luciane Delani, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 41 e 42.

GIL, C. A. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. [S.l.]: EDITORA ATLAS S.A, 1991. Citado na página 42.

GIT. Git. 2020. Disponível em: <<https://git-scm.com/>>. Citado na página 39.

GITHUB. Github. 2020. Disponível em: <<https://github.com/>>. Citado na página 39.

GOOGLE. Firabase. 2011. Disponível em: <<https://firebase.google.com/>>. Citado na página 36.

GOOGLE. Flutter. 2017. Disponível em: <<https://flutter.dev/>>. Citado na página 36.

GRUBER, C. J. et al. Production and actions of estrogens. 2002. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11821512>>. Citado na página 17.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. *Tratado de Fisiologia médica*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 23.

- HAMPSON, E.; LEVY-COOPERMAN, N.; KORMAN, J. M. Estradiol and mental rotation: relation to dimensionality, difficulty, or angular disparity? 2014. Disponível em: <[Horm.Behav.65,238\T1\textendash248.doi:10.1016/j.yhbeh.2013.12.016](#)>. Citado na página 17.
- HAUSMANN, M.; SLABBEKOORN, D.; GOOZEN, S. V. Sex hormones affect spatial abilities during the menstrual cycle. 2000. Disponível em: <[https://journals-sagepub-com.ez54.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1177/1941738112469930](#)>. Citado 3 vezes nas páginas 17, 22 e 24.
- KIRSCHBAUM, C. et al. Impact of gender, menstrual cycle phase, and oral contraceptives on the activity of the hypothalamus-pituitary-adrenal axis. 1999. Disponível em: <[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10204967](#)>. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 24.
- LAM, L. T.; KIRBY, S. L. Is emotional intelligence an advantage? an exploration of the impact of emotional and general intelligence on individual performance. 2002. Disponível em: <[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11913831](#)>. Citado na página 18.
- LATEX. Latex. 2020. Disponível em: <[https://www.latex-project.org/](#)>. Citado na página 39.
- LENTON, E. A. et al. Normal variation in the length of the follicular phase of the menstrual cycle: effect of chronological age. 1984. Disponível em: <[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6743609](#)>. Citado 4 vezes nas páginas 16, 21, 22 e 25.
- MAKE, P. M.; RICH, J. B.; ROSENBAUM, R. S. Implicit memory varies across the menstrual cycle: estrogen effects in young women. 2002. Disponível em: <[Maki,P.M.,Rich,J.B.,andRosenbaum,R.S.\(2002\)..Neuropsychologia40,518\T1\textendash529.doi:10.1016/S0028-3932\(01\)00126-9](#)>. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 22.
- MINT, L. Linux mint. 2020. Disponível em: <[https://linuxmint.com/](#)>. Citado na página 38.
- MISHELL, D. Premenstrual disorders: Epidemiology and disease burden. 2005. Disponível em: <[https://journals-sagepub-com.ez54.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1177/1941738112469930](#)>. Citado na página 24.
- MORDECAI, K. L.; RUBIN, L. H.; MAKE, P. M. Effects of menstrual cycle phase and oral contraceptive use on verbal memory. 2008. Disponível em: <[Horm.Behav.54,286\T1\textendash293.doi:10.1016/j.yhbeh.2008.03.006](#)>. Citado na página 17.
- NIKAS, G.; MAKRIGIANNAKIS, A. Endometrial pinopodes and uterine receptivity. 2003. Disponível em: <[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14644817](#)>. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 23.
- O'BRIEN, P. et al. Towards a consensus on diagnostic criteria, measurement and trial design of the premenstrual disorders: the ispmc montreal consensus. 2011. Disponível em: <[https://journals-sagepub-com.ez54.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1177/1941738112469930](#)>. Citado na página 24.

- PAULSON, P.; TZANAVARI, A. Combining collaborative and content-based filtering using conceptual graphs. 2003. Disponível em: <<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.14.1917&rep=rep1&type=pdf>>. Citado 3 vezes nas páginas 31, 32 e 33.
- PHILLIPS, S. M.; SHERWIN, B. B. Variations in memory function and sex steroid hormones across the menstrual cycle. 1992. Disponível em: <[Psychoneuroendocrinology17, 497\T1\textendash506.doi:10.1016/0306-4530\(92\)90008-U](#)>. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 22.
- POROMAA, I. S.; GINGNELL, M. Menstrual cycle influence on cognitive function and emotion processing—from a reproductive perspective. 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4241821/>>. Citado 3 vezes nas páginas 17, 19 e 21.
- REED, B. G.; CARR, B. R. The normal menstrual cycle and the control of ovulation. 2018. Citado 2 vezes nas páginas 9 e 22.
- ROSA, T. X.; CATELAN-MAINARDES, S. C. Alterações comportamentais durante o ciclo menstrual da mulher. 2016. Disponível em: <http://rdu.unicesumar.edu.br/bitstream/123456789/2926/1/thaniery_xavier_rosa_1.pdf>. Citado na página 17.
- ROSENBERG, L.; PARK, S. Verbal and spatial functions across the menstrual cycle in healthy young women. 2002. Disponível em: <<https://journals-sagepub-com.ez54.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1177/1941738112469930>>. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 23.
- SALOVEY, P.; MAYER, J. D. Emotional intelligence. imagination, cognition, and personality. 1990. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2190/DUGG-P24E-52WK-6CDG>>. Citado na página 18.
- SERRANO, M. Um sistema de recomendação para mídias baseado em conteúdo nebuloso. 2006. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/334/DissMS.pdf?sequence=1>>. Citado 4 vezes nas páginas 27, 28, 31 e 33.
- SLACK. Slack. 2013. Disponível em: <<https://slack.com/intl/pt-br/>>. Citado na página 37.
- SOLIS-ORTIZ, S.; GUEVARA, M. A.; CORSI-CABRERA, M. Performance in a test demanding prefrontal functions is favored by early luteal phase progesterone: an electroencephalographic study. 2004. Disponível em: <[Psychoneuroendocrinology29, 1047\T1\textendash1057.doi:10.1016/j.psyneuen.2003.10.007](#)>. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 23.
- SON, J.; KIM, S. B. Content-based filtering for recommendation systems using multiattribute networks. 2017. Disponível em: <<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.14.1917&rep=rep1&type=pdf>>. Citado 2 vezes nas páginas 31 e 32.
- SPEROFF, L.; FRITZ, M. A. *Clinical Gynecologic Endocrinology and Infertility*. 8th. ed. USA: Wolters Kluwer/Lippincott, Williams and Wilkins, 2010. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 23.

STUDIO, A. Android studio. 2020. Disponível em: <<https://developer.android.com/studio>>. Citado na página 38.

WIDEMAN, L. et al. Accuracy of calendar-based methods for assigning menstrual cycle phase in women. 2013. Disponível em: <<https://journals-sagepub-com.ez54.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1177/1941738112469930>>. Citado na página 25.

ZENHUB. Zenhub. 2020. Disponível em: <<https://www.zenhub.com/>>. Citado na página 37.

Apêndices

APÊNDICE A – Primeiro Apêndice

Texto do primeiro apêndice.

APÊNDICE B – Segundo Apêndice

Texto do segundo apêndice.

Anexos

ANEXO A – Primeiro Anexo

Texto do primeiro anexo.

ANEXO B – Segundo Anexo

Texto do segundo anexo.