CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
CELSO SUCKOW DA FONSECA – CEFET/RJ

FitRank: Uma Abordagem para Análise de Socialização através de aplicativos sociais no Facebook

Gabriel Vinicius Silva Ribeiro
Leandro Moniz de Aragão Daquer

Prof.º Orientador: Fábio Paschoal Júnior

Renato Campos Mauro

Rio de Janeiro

Agosto/2017

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
CELSO SUCKOW DA FONSECA – CEFET/RJ

FitRank: Uma Abordagem para Análise de Socialização através de aplicativos sociais no Facebook

Gabriel Vinicius Silva Ribeiro
Leandro Moniz de Aragão Daquer

Projeto Final apresentado em cumprimento às normas do Departamento de Educação Superior do CEFET/RJ, como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet

Prof.º Orientador: Fábio Paschoal Júnior
Renato Campos Mauro

Rio de Janeiro
Agosto/2017

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

R484 Ribeiro, Gabriel Vinicius Silva
FitRank : uma abordagem para análise de socialização através de aplicativos sociais no Facebook / Gabriel Vinicius Silva Ribeiro, Leandro Moniz de Aragão Daquer.—2017.
viii, 33f. + apêndice : il. (algumas color.) , grafs. ; enc.

Projeto Final (Tecnólogo) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca , 2017.
Bibliografia : f. 32-33
Orientadores : Fábio Paschoal Júnior
Renato Campos Mauro

1. Internet – Programas de computador. 2. Mineração de dados (Computação). 3. Facebook (Rede social online). 4. Aplicativos móveis. 5. Redes sociais online. I. Daquer, Leandro Moniz de Aragão. II. Paschoal Júnior, Fábio (Orient.). III. Mauro, Renato Campos (Orient.). IV. Título.

CDD 004.678

RESUMO

As redes sociais permitem o compartilhamento e a disponibilização de informações importantes oriundas de aplicativos sociais. Esses aplicativos sociais podem ser associados com o uso de dispositivos móveis, seja através de localização (GPS, acelerômetros e giroscópio) e/ou do bio-sensoriamento (tecnologias de vestir, como pulseiras inteligentes ou monitores cardíacos). A análise dessas informações possibilita a identificação de padrões comportamentais de usuários e, neste sentido, esse trabalho apresenta uma abordagem de identificação de padrões comportamentais de usuários no Facebook. Para isso, foi desenvolvido o FitRank, uma ferramenta de extração de dados do Facebook que faz a coleta dos dados dos perfis de seus usuários, tendo como o foco principal as informações de atividades físicas como caminhada, corrida e ciclismo, publicadas por diferentes aplicativos sociais utilizados para a realização dessas atividades. A motivação de uso dessa ferramenta foi desenvolvida na forma de *rankings* competitivos customizáveis, onde os usuários podem criar competições entre os seus amigos, nestas três modalidades (caminhada, corrida ou ciclismo), com as atividades físicas publicadas no Facebook. Esses *rankings* são armazenados em uma base de dados, onde o usuário pode compartilhá-los no Facebook. Com isso, espera-se o estudo de um efeito viral de utilização dessa ferramenta, dado a natureza humana de competitividade, possibilitando a visibilidade aos amigos do Facebook e potenciais usuários desta ferramenta de extração, criando um potencial para ser um problema de *BigData*. As informações das atividades físicas também são armazenadas na base de dados e, associadas com o efeito viral de utilização desta ferramenta, tornam-se uma ótima base de dados de mineração de dados para o estudo dos padrões comportamentais de usuários em atividades físicas.

Palavras-chave: Mineração de dados, Redes sociais, Facebook, Aplicativos sociais, Dispositivos móveis.

SUMÁRIO

1 Introdução 1

2 Fundamentação Teórica 4

2.1 Redes Sociais *Online* 4

2.2 Facebook 4

2.3 Dispositivos móveis 5

2.4 Extração de dados do Facebook 6

2.5 Trabalhos Relacionados 7

3 Desenvolvimento 10

3.1 API RestFB 10

3.2 Arquitetura 10

3.3 Modelo de Classes 12

3.4 Diagrama Entidade-Relacionamento (ER) 16

3.5 Análise de formação de amizades 17

3.6 Interfaces do FitRank 18

4 Avaliação Experimental 21

4.1 Avaliações por usuário 21

4.2 Avaliações coletivas 22

4.3 Questionário SUS 24

5 Conclusões 26

5.1 Desafios 26

5.2 Contribuições e Publicações 27

5.3 Considerações Finais 28

5.4 Trabalhos Futuros 30

Referências Bibliográficas 32

Apêndice – Questionário SUS 34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Arquitetura do FitRank 11
Figura 2 – Modelo de Classes do FitRank 12
Figura 3 - Diagrama ER 16
Figura 4 – Análise de dados no FitRank 17
Figura 5 – Tela inicial do FitRank 18
Figura 6 – Tela de configuração de *Rankings* do FitRank 19
Figura 7 - Gráfico de amizades influenciadas pelo FitRank 23
Figura 8 - Gráfico de conceitos de usabilidade 25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Peculiaridades dos atributos da classe de *PostFitness* 13
Tabela 2 - Publicações relacionadas com o texto 27

LISTA DE SIGLAS

APIs	*Application Programming Interfaces*
AS	aplicativos sociais
GPS	*Global Positioning System* – Sistema de Posicionamento Global
JSON	*Java Script Object Notation*
PCU	padrões comportamentais dos usuários
PHP	acrônimo recursivo de *PHP Hypertext Preprocessor*, originalmente *Personal Home Page*
RSO	redes sociais online
XML	*eXtensible Markup Language*
AF	atividade física
ASAAF	aplicativo social de acompanhamento de atividades físicas

1 Introdução

É notável que, cada vez mais, as redes sociais *online* (RSO) estão inseridas no cotidiano de todos. Isso possibilita que os seus usuários acompanhem o dia-a-dia de seus amigos, desde as atividades físicas, os passeios, as viagens e os jantares, até mesmo uma promoção no trabalho ou os detalhes de um casamento. Devido a este acompanhamento e registro de atividades, é possível obter um grande número de informações que podem ser utilizadas em diversas finalidades, até mesmo em investigação de crimes (MUTAWA; BAGGILI; MARRINGTON, 2012).

No ano de 2012, 79% dos usuários de *desktops* e 91% dos usuários de *smartphones* utilizavam a Internet para socializar (MUTAWA; BAGGILI; MARRINGTON, 2012). Com base neste hábito diário de compartilhamento de atividades, temos nas RSO uma grande base de dados para uma gama de estudos. Inclusive, considerando que aplicativos sociais (AS) fazem parte das atividades cotidianas de seus usuários (WANG et al., 2014), é possível também realizar análises de comportamentos (GAY; LEIJDEKKERS, 2011) e, consequentemente, identificar os padrões comportamentais dos usuários (PCU).

Os AS podem ser utilizados em dispositivos móveis, de forma combinada com tecnologias de geo-referenciamento (GPS, acelerômetros e giroscópio) e de bio-sensoriamento (tecnologias de vestir, como pulseiras inteligentes ou monitores cardíacos). Dessa forma, possibilitam o monitoramento de seus usuários com a disponibilização de informações relevantes para compor os PCU (PASCHOAL JR; EBECKEN, 2014).

Para compreender melhor a motivação de usuários para passarem a utilizar novos aplicativos (LI; HSIAO; LEE, 2013), este trabalho propõe o desenvolvimento de um aplicativo social denominado FitRank, com o intuito de registrar dados que facilitem este entendimento. A partir dos dados armazenados pelo FitRank, é possível entender melhor os PCU em RSO, com base em dados quantitativos. Para isso, foi criada uma rede de contatos dentro do aplicativo, a qual permite a realização de análises não somente do usuário individualmente, mas também da comunidade de usuários e da comunidade de amigos que utilizarem o aplicativo.

Atualmente, existem muitos aplicativos sociais de acompanhamento de atividades físicas (ASAAFs) que compartilham estas informações no perfil de Facebook do usuário. Entre estes, citamos sete dos mais baixados na Google Play Store, os quais são o Nike+Running, o Runtastic Corrida e Caminhada, o Runtastic PRO GPS Correr, o Runtastic Road Bike Ciclismo, o Runtastic Road Bike PRO GPS, o Runtastic Mountain Bike GPS e o

Runtastic Mountain Bike PRO. Devido ao grande número de usuários e também pela forma de compartilhamento das informações das atividades físicas (AFs) desses AS nas RSO, estes AS foram utilizados como base para trabalhar no FitRank.

A partir dos dados de AFs publicados via Facebook, o FitRank gera *rankings* de diferentes modalidades como, por exemplo, maior distância percorrida ou maior velocidade média durante o período de tempo selecionado, dentre outras modalidades de *rankings*. Estes *rankings* são de grande importância, pois o FitRank foi o pioneiro em comparar dados de diferentes AS de AFs, o que permitiu uma interação competitiva entre todos seus usuários.

Esse pioneirismo do FitRank permitiu a integração dos dados de diferentes AS para AFs, o qual gera *rankings* de AFs registradas em diferentes AS. Ou seja, no mesmo *ranking* poderão ser encontrados amigos usando um AS e amigos usando outros AS. Isso possibilitou uma maior socialização entre os usuários do FitRank, principalmente em suas postagens feitas no Facebook e que estavam relacionadas às AFs.

Essa maior socialização criada pelo FitRank permitiu um incremento na atual forma da criação de conexões entre os usuários do Facebook. Atualmente, mesmo que os usuários do Facebook tenham a liberdade de adicionar livremente novos contatos, a forma preferencial de criação de conexões entre os seus usuários ocorre quando os mesmos se conheceram previamente de forma *off-line*, mantendo relacionamentos já existentes, retomando relacionamentos antigos ou até mesmo reforçando relacionamentos recentes iniciados de forma *off-line* (ELLISON; STEINFIELD; LAMPE, 2007; MADDEN et al., 2013). Com o FitRank é possível que um usuário veja o *ranking* de um amigo e perceba que ambos estão nesse *ranking*, mas verá que o amigo possui outros amigos que não estão no *ranking* do usuário. Assim, será plenamente possível que o *ranking* do FitRank motive o usuário a criar conexões no Facebook com esses amigos de seu amigo que não estão em seu *ranking*, passando então a tê-los em seu *ranking* após o início dessas amizades pelo Facebook, as quais ocorrerão de forma exclusivamente *online*.

O FitRank foi desenvolvido como solução para o arcabouço de Coleta dose Dados do Facebook, o qual extrai os dados privados de AFs dos usuários mediante a autorização dos mesmos (PASCHOAL JR; EBECKEN, 2014). O FitRank tem como objetivos: i.) acompanhar a evolução temporal de usuários; ii.) traçar padrões de influência entre usuários; iii.) incentivar a socialização entre seus usuários no Facebook, usando a motivação da natureza humana competitiva com o intuito de alcançar o maior número possível de pessoas.

Este trabalho está organizado em 5 capítulos. Este primeiro capítulo apresentou a introdução do trabalho com os objetivos do mesmo. O Capítulo 2 apresenta a revisão bibliográfica, destacando os conceitos e os trabalhos relacionados a este trabalho. O Capítulo

3 apresenta a solução realizada por este trabalho. O Capítulo 4 apresenta a avaliação experimental para a avaliação deste trabalho. O Capítulo 5 finaliza o trabalho e apresenta as conclusões e sugestões de trabalhos futuros.

2 Fundamentação Teórica

Este capítulo apresenta a revisão bibliográfica, destacando os conceitos computacionais utilizados na solução proposta, bem como os trabalhos relacionados a este trabalho.

2.1 Redes Sociais *Online*

As RSO podem ser definidas como um serviço de Internet para que os seus usuários criem perfis pessoais ou empresariais. Estes perfis podem ser perfis públicos ou parcialmente privados, onde esses usuários criam conexões e interagem entre si com a troca e o compartilhamento de informações (BROOKE, 1986).

Elas contêm uma riqueza de informações que são publicadas diariamente pelos usuários. Devido a isso, já se tornou o objeto de estudo de diversas áreas do conhecimento. Dentre essas áreas, estão inclusas a computação, o marketing, a política, a segurança pública, a economia, a psicologia, a antropologia e a sociologia (BENEVENUTO, 2010; DA SILVA, 2015).

Essa riqueza contém um bom potencial de influência de mudança comportamental dos usuários das RSO. Isso pode ocorrer pelo motivo da exposição dos mesmos e pelo ambiente motivacional que pode ser encontrado nas RSO. Essa exposição ocorre a tal ponto de ser possível aos seus usuários adquirirem hábitos mais saudáveis (MORRIS et al., 2011; OLSEN; KRAFT, 2009).

Existem mais de 200 RSO na atualidade, cada uma com propósitos distintos (Wikipedia 2015). Dentre elas, o Facebook é uma das mais utilizadas (COSENZA, 2014). Por esse motivo, foi o objeto de estudo deste trabalho.

2.2 Facebook

O Facebook destaca-se nas RSO pelo fato de possuir a maior quantidade de usuários (COSENZA, 2014), graças a sua constante adaptação e evolução. Assim, torna-se mais atrativa para seus usuários criarem os seus perfis de utilização e permite aos mesmos uma melhor utilização de seus recursos (JOINSON, 2008; LAMPE; ELLISON; STEINFIELD, 2008).

Um perfil de usuário do Facebook contém as informações pessoais do mesmo e pode conter diversos itens compartilhados. Temos, como exemplo de itens que podem ser compartilhados no perfil, vídeos, fotos, locais onde o usuário esteve, hipertextos para diversos tipos de conteúdo, comentários, atualizações de *status*, eventos que participou, atividades executadas e outros conteúdos (BARBOSA; SANTOS; PEREIRA, 2013; OLSEN; KRAFT, 2009).

Diversos AS também podem ser utilizados para criar compartilhar informações no perfil de usuário do Facebook (PASCHOAL JR; EBECKEN, 2014). Independentemente de as postagens terem sido feitas pelos AS ou pelo usuário, elas são colocadas no mural de notícias do usuário e permitem a socialização com os seus amigos, seja com marcações, curtidas, compartilhamentos ou comentários (BARBOSA; SANTOS; PEREIRA, 2013; OLSEN; KRAFT, 2009).

O compartilhamento de conteúdo no Facebook pode influenciar uma maior sociabilidade entre seus usuários. Isso pode possibilitar um contágio emocional entre os mesmos, despertando sentimentos por esses conteúdos (BARBOSA; SANTOS; PEREIRA, 2013; KRAMER, 2012).

Atualmente, percebemos a intensidade do despertar desses sentimentos nos usuários do Facebook, positivamente e negativamente. Assim, esse contágio emocional ocorre pela comunicação textual ou pelos mecanismos de comunicação do Facebook (KRAMER, 2012). Pode ser algo positivo, quando esse sentimento motiva o usuário a ser mais participativo ou solidário ao assunto compartilhado (PASCHOAL JR; EBECKEN, 2014); ou pode ser algo negativo, quando esse sentimento motiva o usuário a posicionamentos de intolerância política, cultural, religiosa ou racial.

2.3 Dispositivos móveis

Os dispositivos móveis estão alavancando o uso das RSO, em especial os *smartphones* com o uso combinado dos AS. Essa combinação está possibilitando novas formas de persuasão de seus usuários à mudança de estilo de vida (MORRIS et al., 2011).

Uma boa parte dos *smartphones* possuem sensores embutidos ou sensores externos que podem ser acoplados. Estes sensores possibilitam a medição de informações do usuário. Assim, podemos definir que ocorre o bio-sensoriamento móvel do usuário, disponibilizando informações temporais do usuário com um detalhamento da atividade realizada com o uso dos AS (PASCHOAL JR; EBECKEN, 2014).

Neste trabalho, são compreendidos como dispositivos de bio-sensoriamento o GPS, o pedômetro, o acelerômetro, o giroscópio, o monitor cardíaco e as pulseiras inteligentes, utilizadas em combinação com o *smartphone*. Através de seu uso, são disponibilizadas informações relevantes do monitoramento do usuário e, por fim, enriquecem o estudo e o estabelecimento dos PCU.

2.4 Extração de dados do Facebook

As RSO normalmente oferecem recursos computacionais, conhecidos como *Application Programming Interfaces* (APIs). Essas APIs possibilitam o acesso às informações dos usuários das RSO, incluindo as postagens e os contatos (PASCHOAL JR; EBECKEN, 2014).

O princípio básico de funcionamento dessas APIs é ter uma relação de requisições de ações a serem executadas sobre os perfis das RSO. Elas possibilitam tanto a consulta das informações quanto a escrita de novas informações nos perfis (postagens de publicações ou atualizações de propriedades dos perfis). As respostas das consultas são oferecidas com as informações nos formatos *Java Script Object Notation* (JSON) ou *Extensible Markup Language*(XML) (PASCHOAL JR; EBECKEN, 2014).

As APIs do Facebook permitem que os AS manipulem as informações públicas dos perfis dos usuários ou até mesmo as informações privadas mediante a autorização do mesmo, de acordo com as regras de privacidade do Facebook. Essas APIs possibilitam o desenvolvimento de AS nos ambientes de *PHP Hypertext Preprocessor* (PHP), JavaScript, iOS e Android. Atualmente, a principal API de extração de dados do Facebook é a Graph API (Facebook 2015).

Como as APIs do Facebook sofrem alterações constantes, há a API RestFB. Ela é uma alternativa robusta desenvolvida por terceiros e que permite o trabalho em conjunto com a Graph API. A RestFB não foi desenvolvida pelo Facebook e trabalha com o ambiente Java (ALLEN, 2015).

Alguns ASAAFs disponibilizam hipertextos, dentro da postagem feita no Facebook, com informações complementares ao que foi disponibilizado na postagem da atividade física no Facebook. Para extrair essas informações complementares que estão descritas externamente ao Facebook, a API JSoup é uma ótima alternativa. A JSoup permite a extração de dados de páginas da *web*, é uma biblioteca desenvolvida em Java e é um projeto de código

aberto (HEDLEY, 2015). Os ASAAFs que permitem fazer a postagem no perfil de usuário no Facebook podem ser encontrados na Central de Aplicativos do Facebook (Facebook 2014).

2.5 Trabalhos Relacionados

O FitRank oferece um pioneirismo em comparar dados postados no Facebook pelos diferentes ASAAFs e gera *rankings* customizáveis. Seguindo essa linha de atividades físicas, há um aplicativo denominado "MovaMais". Esse aplicativo permite o registro de atividades físicas feitas com aplicativos esportivos para *smartphones*, especificamente os AS Strava, RunKeeper ou MapMyRun (AQUINO; GOMES, 2015).

Ele captura as informações de caminhadas, corridas e ciclismo desses AS e cria uma forma de compensação em programas de benefícios existentes no Brasil. Dessa forma, seus usuários podem converter as suas atividades físicas em pontos que poderão transferidos para os programas de benefícios e trocados por viagens, compras ou lazer (AQUINO; GOMES, 2015).

O FitRank e o Mova Mais trabalham com informações de AFs. Porém, com objetivos diferentes. As principais semelhanças de ambos são: i.) baseadas na motivação da mudança de comportamento de seus usuários para terem hábitos saudáveis de atividades físicas e; ii.) utilizam dados produzidos originalmente em AS que monitoram as atividades físicas através de *smartphones*.

As principais diferenças de ambos são: i.) enquanto o Mova Mais extrai as informações diretamente dos AS, sem que ocorra a publicação das atividades físicas nas RSO, o FitRank extrai essas informações das postagens feitas pelos AS no Facebook; ii.) enquanto o Mova Mais utiliza a motivação financeira de troca de atividades físicas por produtos ou serviços, o FitRank utiliza a motivação de sociabilidade e de competitividade da natureza humana e; iii.) enquanto o Mova Mais tem como objetivo um benefício individual, onde apenas o usuário tem a compensação, o FitRank tem como objetivo um benefício coletivo, onde usa as RSO para motivar a prática esportiva e a socialização de hábitos esportivos entre os seus usuários.

Há um protótipo de outro aplicativo de atividades físicas, denominado "Free Wheel". Ele está sendo desenvolvido especificamente para facilitar o deslocamento e a prática esportiva por cadeirantes (HIVELY, 2015).

O Free Wheel fará o rastreamento do deslocamento do cadeirante com o auxílio de bio-sensoriamento com giroscópio, sensor de efeito Hall, barômetro e acelerômetro, permitirá a medição da velocidade, da distância percorrida, das inclinações e dos declínios que serão

encontrados no percurso. Para isso, será necessário acoplar um dispositivo eletrônico na cadeira de rodas, o qual conterá o bio-sensoriamento e transmitirá as informações para o Free Wheel por *Bluetooth*. O controle deste aplicativo será feito através de um *smartphone* ou relógio inteligente, além de que permitirá a integração das informações oriundas de monitores de batimentos cardíacos (HIVELY, 2015).

O Free Wheel também permitirá o mapeamento de áreas para determinar o grau de dificuldade para a circulação. A sua aplicação não se restringirá apenas a cadeirantes ou a portadores de outras deficiências de locomoção, mas também a carrinhos de bebês, a skatistas, a ciclistas, a idosos e até mesmo a pessoas em atividades físicas, como corredores, ou praticantes de trekking, excursionismo ou peregrinação. Com isso, será possível mapear rotas conforme os esforços físicos necessários para percorrê-las, permitindo que os seus usuários escolham as rotas conforme desejarem (HIVELY, 2015).

O FitRank e o Free Wheel trabalham com informações de AFs. Porém, com objetivos diferentes. As principais semelhanças de ambos serão: i.) baseadas na motivação da mudança de comportamento de seus usuários para terem hábitos saudáveis de atividades físicas e; ii.) terão como objetivo um benefício coletivo, onde o FitRank utiliza as RSO para motivar a prática esportiva e a socialização de hábitos esportivos entre os seus usuários, enquanto o Free Wheel possibilitará o mapeamento dos locais onde os seus usuários utilizarem o aplicativo e permitirá a socialização de seus usuários no compartilhamento destas rotas, o que motivará os mesmos à prática esportiva.

As principais diferenças de ambos são: i.) enquanto o Free Wheel irá produzir diretamente as informações que irá utilizar, sem que ocorra a publicação das atividades físicas nas RSO, o FitRank extrai essas informações das postagens feitas por AS no Facebook e; ii.) enquanto o Free Wheel utilizará a motivação social de permitir o monitoramento de atividades físicas para cadeirantes, o FitRank utiliza a motivação de sociabilidade e de competitividade da natureza humana.

Outro aplicativo que produz os dados da atividade é o Nike+, que é um AS capaz de compartilhar atividades físicas nas RSO. Sendo um dos aplicativos *fitness* mais baixados e utilizados, é um dos ASAAFs interpretados pelo FitRank na extração de dados do Facebook. Contudo, apesar dos objetivos similares, os dois *softwares* são completamente diferentes.

As principais semelhanças entre o Nike+ e o FitRank se baseiam em: i) estímulo coletivo da prática de atividades físicas através de socialização e competitividade e; ii) geração de *rankings* a partir dos dados das atividades físicas de seus usuários, comparando o desempenho de amigos.

As diferenças, no entanto, mostram como ambos se complementam: i) enquanto o Nike+ é um AS que gera dados a partir de atividades físicas, o FitRank obtém os dados de compartilhamentos de AS como Nike+ no Facebook; ii) enquanto o FitRank trabalha corridas, caminhadas e ciclismo simultaneamente, o Nike+ funciona apenas com corridas; iii) no Nike+, o *ranking* é uma maneira estática de comparar o desempenho do usuário com seus amigos através da distância percorrida no mês ou semana atual e anterior. No FitRank, é possível comparar o desempenho através de distância percorrida, velocidade média ou mesmo quantidade de atividades dentro de diferentes períodos, de maneira dinâmica e; iv) o FitRank possibilita competição dentro de seus *rankings* entre usuários de diferentes ASAAFs como Nike+, Strava, Runtastic, entre outros. O Nike+ trabalha apenas com os dados gerados pelo seu próprio AS, tornando sua competição exclusiva de seus usuários.

Seguindo na mesma linha de AS que geram dados de atividades físicas, há também o Strava. Ele é um dos ASAAFs mais baixados na Google Play Store e também tem suas publicações no Facebook interpretadas pelo FitRank. Neste ASAAF, é possível não somente compartilhar as próprias atividades nas RSO, como também competir entre grupos através de *rankings* baseados nas AFs publicadas pelo aplicativo.

As principais semelhanças entre o Strava e o FitRank se baseiam em: i) estímulo coletivo da prática de AFs através de socialização e competitividade; ii) geração de *rankings* a partir dos dados das AFs de seus usuários, comparando o desempenho de amigos e; iii) interagir com diferentes AFs, como corrida, caminhada e ciclismo.

As diferenças mostram que o Strava é um aplicativo mais completo, mas o FitRank segue com o diferencial de ser única alternativa para competições entre usuários de diferentes ASAAFs: i) enquanto o Strava é um AS que gera dados a partir de AFs, o FitRank obtém os dados de compartilhamentos de AS como Strava no Facebook; ii) no Strava, o *ranking* é uma maneira estática de comparar o desempenho do usuário com seus amigos através da distância percorrida no mês ou semana atual e anterior. No FitRank, é possível comparar o desempenho através de distância percorrida, velocidade média ou mesmo quantidade de atividades dentro de diferentes períodos, de maneira dinâmica; iii) o FitRank possibilita competição dentro de seus *rankings* entre usuários de diferentes AS, como Nike+, Strava, Runtastic, entre outros. O Strava trabalha apenas com os dados gerados pelo seu próprio AS, tornando sua competição exclusiva de seus usuários; iv) o Strava possibilita a criação de grupos para competições personalizadas, enquanto o FitRank fica restrito em formar *rankings* entre usuários com amizade no Facebook.

3 Desenvolvimento

Este capítulo apresenta a solução proposta para o desenvolvimento do FitRank, incluindo a extração dos dados do Facebook, a arquitetura e a modelagem do sistema, bem como a análise dos dados obtidos pelo FitRank.

3.1 API RestFB

A obtenção de dados do perfil de um usuário do Facebook é feita pela RestFB. Ela é uma API de comunicação com o Facebook, distribuída na linguagem Java e que permite a obtenção dos dados de usuários desta rede social para uso livre (ALLEN, 2015).

A RestFB permite que, mediante a autorização do usuário, sejam obtidos dados como nome, data de nascimento, telefone, "opções curtir", eventos convidados, dentre outros dados. Porém, para que a intercomunicação com o Facebook seja estabelecida é necessária a inclusão de uma biblioteca JavaScript, disponibilizada pelo próprio Facebook para os desenvolvedores de aplicativos, para realizar a autenticação e os questionamentos pertinentes à autorização do uso dos dados do usuário. A partir daí, todos os dados permitidos pelo usuário estarão disponíveis para a aplicação que utilize a RestFB.

A partir do momento da extração dos dados com a permissão de uso, estes se transformam em dados absolutos, fora do contexto do Facebook. Sendo assim, o novo contexto dos dados é formado pelo aplicativo que desejou extraí-los. Com o novo contexto de dados criado, basta que o desenvolvedor faça com que a aplicação desenvolvida em Java utilize os dados para qualquer objetivo, invocando os métodos da RestFB para extração dos dados específicos desejados. Dessa forma, o FitRank utiliza a RestFB para extrair os dados dos perfis de seus usuários no Facebook e armazena essas informações em seu banco de dados para a posterior análise dos dados.

3.2 Arquitetura

A Figura 1 ilustra a arquitetura do FitRank. O usuário do FitRank executa a sua AF utilizando o seu ASAAF e faz a postagem em seu perfil do Facebook, compartilhando a AF realizada. O FitRank então faz a extração dos dados desta postagem no perfil do usuário no Facebook, utilizando os recursos da RestFB, armazenando os dados extraídos no banco de dados do FitRank. Posteriormente, o usuário pode solicitar uma consulta ao FitRank e as

informações armazenadas são classificadas e analisadas para produzir o resultado solicitado pelo usuário, como a consulta ou geração de um *ranking* do usuário. Opcionalmente, o FitRank faz a publicação do *ranking* do usuário em seu perfil do Facebook, caso o mesmo solicite essa publicação.

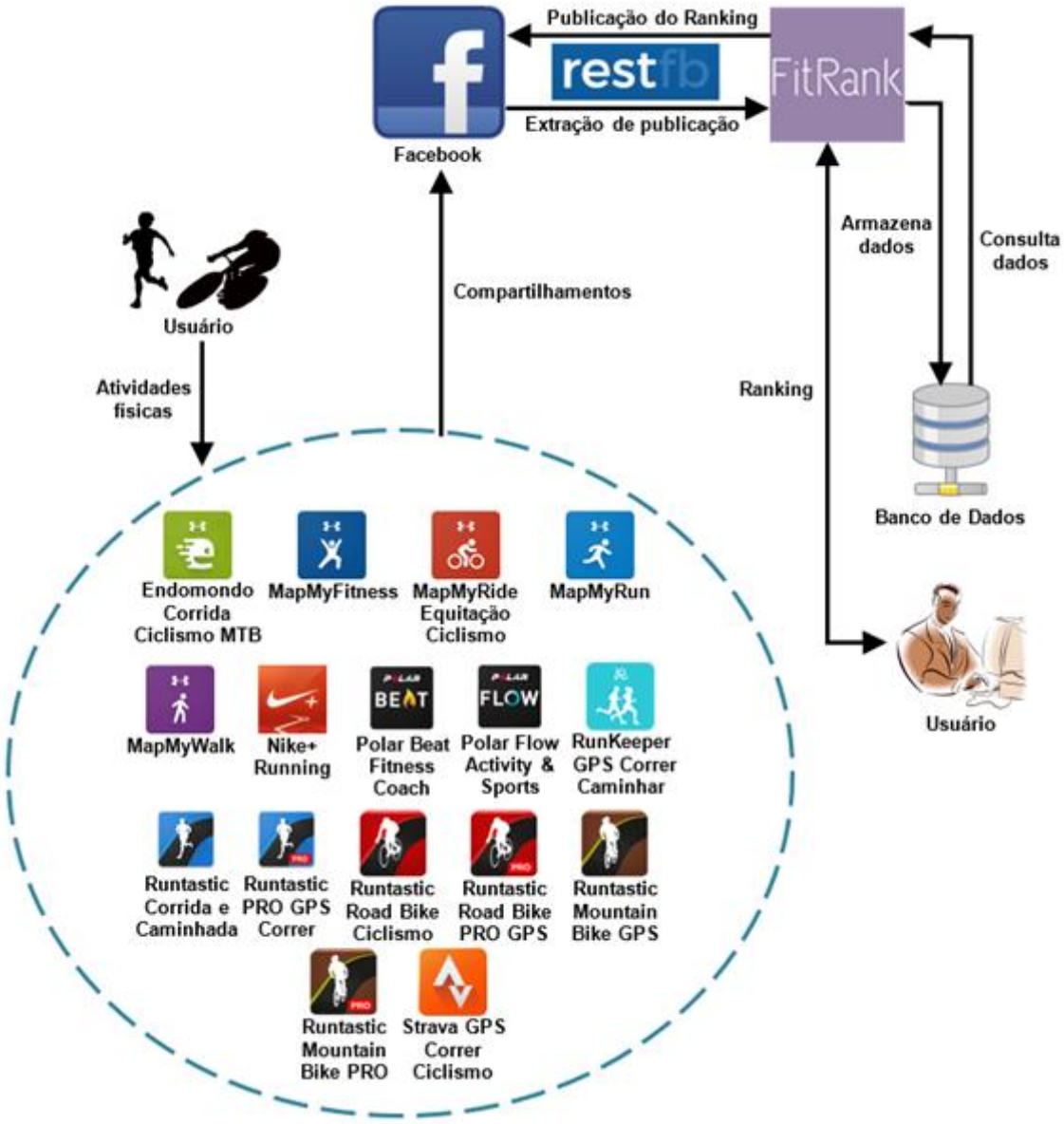


Figura 1 – Arquitetura do FitRank

Os ASAAFs compartilham as AFs em postagens no Facebook, o qual armazena estas informações em uma seção específica de *fitness*. A API RestFB, por sua vez, extrai os dados desta seção de *fitness*, que estão originalmente no formato de JSON disponibilizados pela Graph API do Facebook. Esta última API disponibiliza dados através de consultas que retratam a navegação em grafo, onde, por exemplo, o perfil de algum usuário seria um nó e a ligação entre dois usuários seria uma amizade entre eles. Estas consultas são formuladas no

FitRank, o qual usa estes dados para processamento próprio e armazenamento no banco de dados para posterior consulta.

3.3 Modelo de Classes

A Figura 2 ilustra a modelagem do FitRank, em específico o Modelo de Classes *Unified Modeling Language* (UML). Em seguida, são descritas as classes representadas nessa modelagem. As classes *Pessoa*, *PostFitness* e *Course* apresentam atributos identificadores por se tratarem de dados extraídos do Facebook, e não foram criados na implementação.

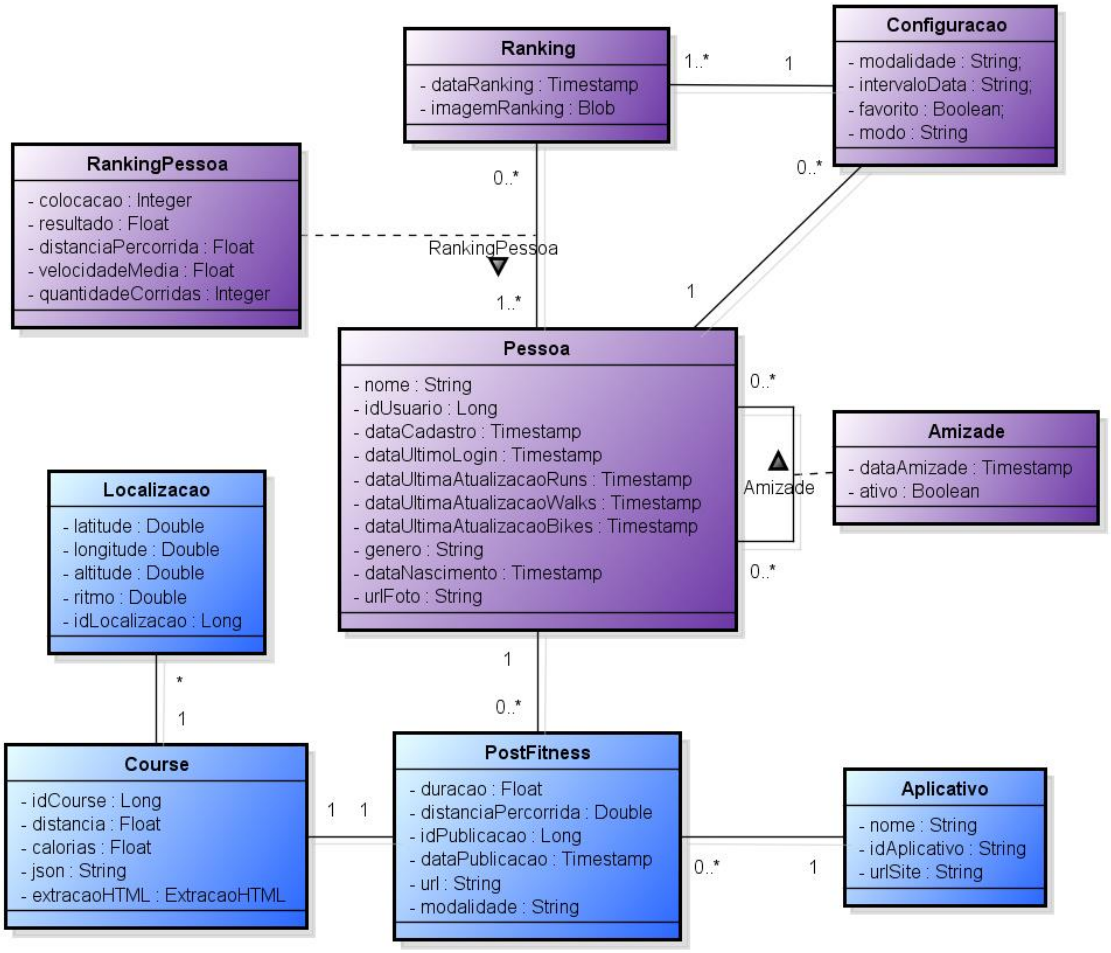


Figura 2 – Modelo de Classes do FitRank

PostFitness

A classe *PostFitness* representa a postagem enviada pelo ASAAF (corrida, caminhada ou ciclismo) para o Facebook, de onde são extraídos os dados de AFs para o FitRank. Cada postagem é disponibilizada pelo Facebook, em formato JSON, para o FitRank, por meio da Facebook Graph API. Este JSON é extraído pelo FitRank através da API RestFB, responsável por fazer as conexões com a Graph API para extração dos dados. Os atributos da classe *PostFitness* são extraídos de campos do JSON extraído, conforme as peculiaridades de cada

aplicativo, com cada aplicativo necessitando de um tratamento diferenciado, relatado na Tabela 1.

Tabela 1 - Peculiaridades dos atributos da classe de *PostFitness*

Aplicativo (s)	**Requisição (ões) para obter do JSON da Facebook Graph API**	**Atributo da Classe *PostFitness***
Nike Endomondo Família Runtastic RunKeeper Polar Flow Strava Família "MapMy"	ID_USUARIO/fitness.**runs**?fields=**id**	idPublicacao
	ID_USUARIO/fitness.**bikes**?fields=**id**	
	ID_USUARIO/fitness.**walks**?fields=**id**	
	ID_USUARIO/fitness.**runs**?fields=**publish_time**	dataPublicacao
	ID_USUARIO/fitness.**bikes**?fields=**publish_time**	
	ID_USUARIO/fitness.**walks**?fields=**publish_time**	
	ID_USUARIO/fitness.**runs**?fields=**data**{**course**{**url**}}	url
	ID_USUARIO/fitness.**bikes**?fields=**data**{**course**{**url**}}	
	ID_USUARIO/fitness.**walks**?fields=**data**{**course**{**url**}}	
	ID_USUARIO/fitness.**runs**?fields=**type**	modalidade
	ID_USUARIO/fitness.**bikes**?fields=**type**	
	ID_USUARIO/fitness.**walks**?fields=**type**	
Nike Endomondo	Valor de: ID_USUARIO/fitness.**runs**?fields=**end_time** Subtraído de: ID_USUARIO/fitness.**runs**?fields=**start_time**	duracao
	Valor de: ID_USUARIO/fitness.**bikes**?fields=**end_time** Subtraído de: ID_USUARIO/fitness.**bikes**?fields=**start_time**	
	Valor de: ID_USUARIO/fitness.**walks**?fields=**end_time** Subtraído de: ID_USUARIO/fitness.**walks**?fields=**start_time**	
Família Runtastic RunKeeper Polar Flow	Extraído do título do *Course*: ID_USUARIO/fitness.**runs**?fields=**data**{**course**{**title**}}	
	Extraído do título do *Course*: ID_USUARIO/fitness.**bikes**?fields=**data**{**course**{**title**}}	
	Extraído do título do *Course*: ID_USUARIO/fitness.**walks**?fields=**data**{**course**{**title**}}	

Strava Família “MapMy”	Requisição válida para ***Runs***, ***Bikes*** e ***Walks***: ID_COURSE?fields=**data**{**duration**{**value**}}	
Nike Endomondo Família Runtastic RunKeeper Polar Flow	Extraído do título do *Course*: ID_USUARIO/fitness.**runs**?fields=**data**{**course**{**title**}}	distanciaPercorrida
	Extraído do título do *Course*: ID_USUARIO/fitness.**bikes**?fields=**data**{**course**{**title**}}	
	Extraído do título do *Course*: ID_USUARIO/fitness.**walks**?fields=**data**{**course**{**title**}}	
Strava Família “MapMy”	Requisição válida para ***Runs***, ***Bikes*** e ***Walks***: ID_COURSE?fields=**data**{**distance** {**value**}}	

Course

A classe *Course* representa o percurso da AF do usuário informado pelo ASAAF usado na postagem do Facebook, caso a postagem contenha informações de geo-referenciamento.

Localização

A classe *Localização* representa cada localização (conjunto de latitude, longitude e altitude) informada dentro de um percurso. Armazena todo o trajeto realizado em cada AF postada no Facebook, caso a postagem contenha informações de geo-referenciamento.

Aplicativo

A classe *Aplicativo* representa a identificação do aplicativo utilizado como ASAAF, que foi extraído pelo FitRank na publicação da AF do perfil do usuário no Facebook.

Amizade

A classe *Amizade* representa cada uma das amizades do Facebook entre usuários do FitRank. É possível que as amizades sejam desfeitas, para isso é utilizado o atributo “ativo” para realizar este controle sem que se perca o registro de amizade.

Pessoa

A classe *Pessoa* representa cada usuário que usa o FitRank no Facebook. Ela possui associações consigo mesma (representando a amizade entre dois usuários) e também com a classe *Ranking*, onde esta última associação representa a colocação do usuário.

Ranking

A classe *Ranking* representa cada *ranking* gerado contendo todos os usuários participantes. O *ranking* é formado com a combinação desta classe e das classes *Configuração* e *RankingPessoa*, o que permite consultar todo *ranking* já gerado. Isso é fundamental para o compartilhamento do *Ranking* no Facebook.

RankingPessoa

A classe *RankingPessoa* representa cada participação de um usuário dentro de um *ranking*. Esta também é responsável por mostrar os dados referentes aos resultados obtidos de velocidade média, duração e distância percorrida no período consultado.

Configuração

A classe *Configuração* representa os parâmetros (modalidade, quesito e período) utilizados para cada *Ranking* gerado. Ela permite armazenar uma configuração padrão para gerar o *Ranking* padrão na tela inicial.

3.4 Diagrama Entidade-Relacionamento (ER)

Para a devida implementação do banco de dados, foi elaborado um diagrama ER a partir do Diagrama de Classes Conceitual mostrado no item 3.3. Diferente do Diagrama de Classes Conceitual, o ER ilustrado na Figura 3 é uma imagem do banco de dados da aplicação com todas as tabelas e colunas.

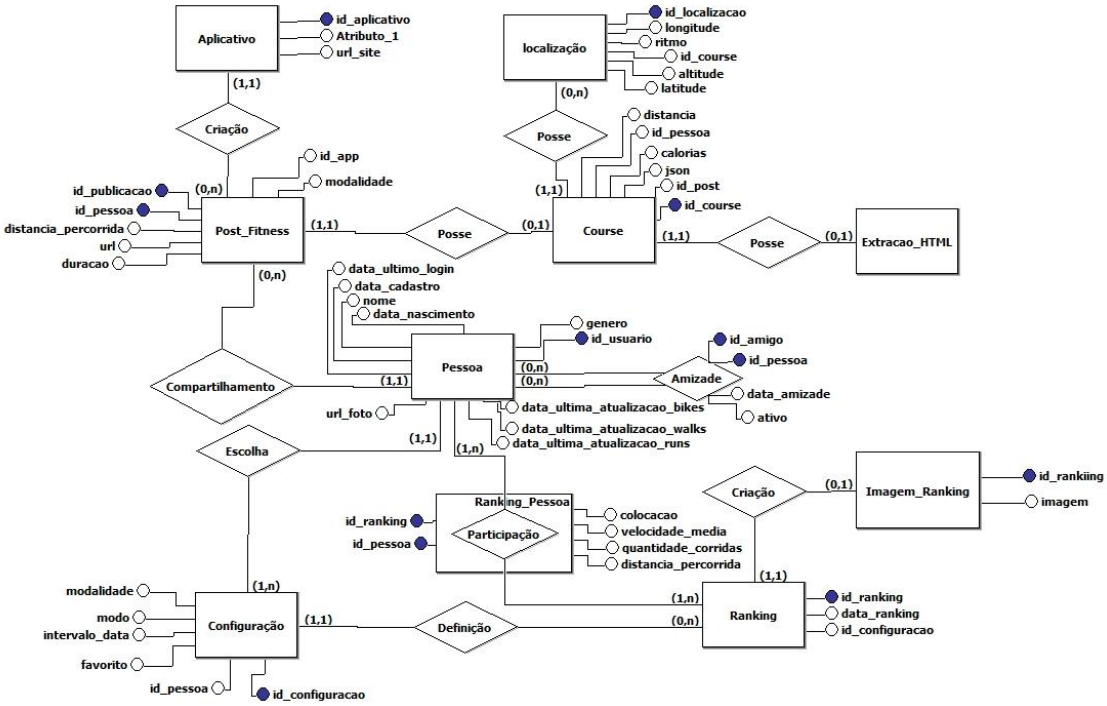


Figura 3 - Diagrama ER

Por ser derivado do Modelo de Classes Conceitual, o Diagrama ER tem semelhanças com o Diagrama UML. Nesta subseção serão abordadas as principais diferenças entre os dois diagramas. Entre as diferenças estão entidades associativas e entidades criadas por motivos de performance.

A entidade associativa *Pessoa_Ranking* foi criada, a partir da relação muitos para muitos entre as entidades *Pessoa* e *Ranking*, com dois intuitos. O primeiro é posicionar cada um dos usuários do FitRank em uma colocação nos *rankings* gerados. O segundo é criar um histórico para que seja possível o compartilhamento de *rankings*, acessíveis sem a necessidade de autenticação via Facebook.

As entidades *Imagem_Ranking* e *Extracao_HTML* viraram duas novas entidades, isto é, se separaram de suas respectivas classes do UML. Esta decisão foi tomada visando a performance, visto que, nem todos os registros teriam os valores destes atributos preenchidos. Estes atributos, sem valores repetidos várias vezes, também acarretariam uma maior alocação de memória do que a abordagem adotada.

A entidade *ExtracaoHTML* representa os mais variados dados que são extraídos pelo FitRank nos *sites* dos diferentes ASAAFs. O endereço é disponibilizado na publicação da AF no Facebook. Essa extração é possível através de uma API chamada JSoup, que permite a extração de dados de páginas da *web*. Os atributos desta entidade foram mapeados de acordo com os dados presentes na página de AF do ASAAF Runtastic por se tratar do único ASAAF a não solicitar autenticação. Os atributos desta entidade foram omitidos do Diagrama ER, pois esta é uma entidade que foi criada apenas com o intuito de ser utilizada futuramente no FitRank.

3.5 Análise de formação de amizades

O modelo de classes do FitRank foi concebido de maneira a possibilitar algumas avaliações específicas, como no exemplo ilustrado pela Figura 4.

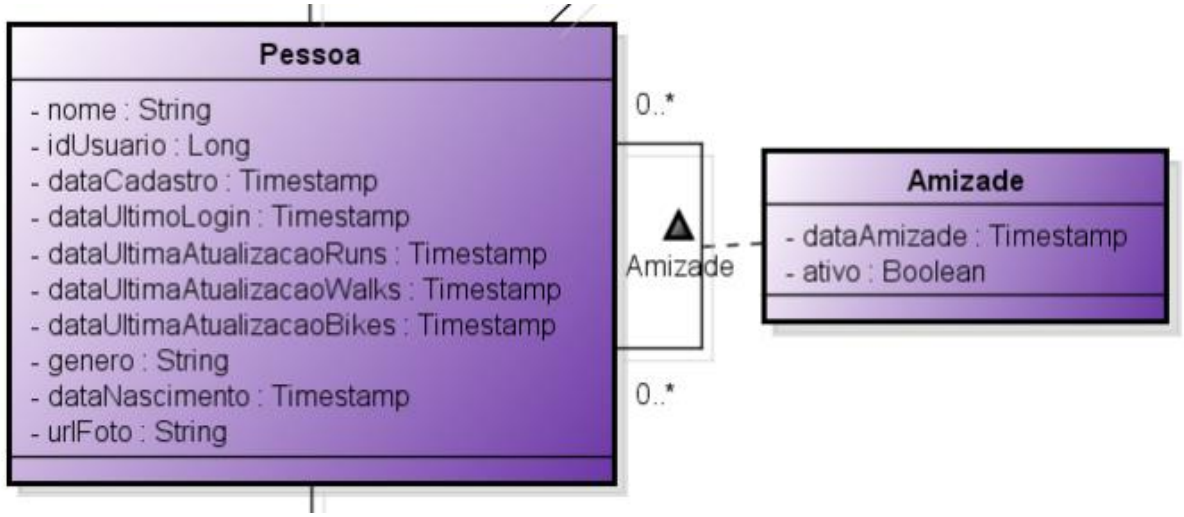


Figura 4 – Análise de dados no FitRank

Quando um usuário utiliza o FitRank pela primeira vez, é gerada uma data de cadastro, que é armazenada juntamente com seu nome e dados básicos através da classe *Pessoa*. Em seguida, o sistema faz uma consulta para encontrar os amigos deste usuário cadastrados no FitRank, com base em suas amizades extraídas de seu perfil do Facebook. Para cada amizade que for encontrada, é gravado automaticamente um registro em uma entidade associativa do FitRank chamada *Amizade*.

Quando uma *Amizade* é cadastrada automaticamente no FitRank, esta possui uma data de cadastro. A busca por novas amizades é realizada toda vez que o usuário acessa o FitRank. Sendo assim, toda amizade que possuir uma data de cadastro no FitRank posterior à data de

cadastro desses dois usuários no FitRank, necessariamente teve início após o uso do FitRank e pode ter sido incentivada pelo FitRank.

Amizades entre usuários do FitRank podem ser motivadas pelo compartilhamento de *rankings* em seus perfis no Facebook. Um *ranking* publicado no perfil do Facebook de um usuário do FitRank pode conter pessoas que ainda seus amigos não tenham uma amizade estabelecida no Facebook. Assim, é possível que sejam iniciadas amizades no Facebook entre esses amigos do autor do *ranking*, motivados pelos resultados do *ranking*. Uma vez criada esta nova amizade, os usuários passam a fazer parte do *ranking* um do outro no FitRank, já que essas amizades serão estabelecidas automaticamente também no FitRank quando esse amigo fizer a próxima utilização do FitRank.

3.6 Interfaces do FitRank

A Figura 5 ilustra a tela inicial do FitRank, a qual permite o *login* do usuário a partir do Facebook e as opções Curtir e Compartilhar da página do FitRank no Facebook.

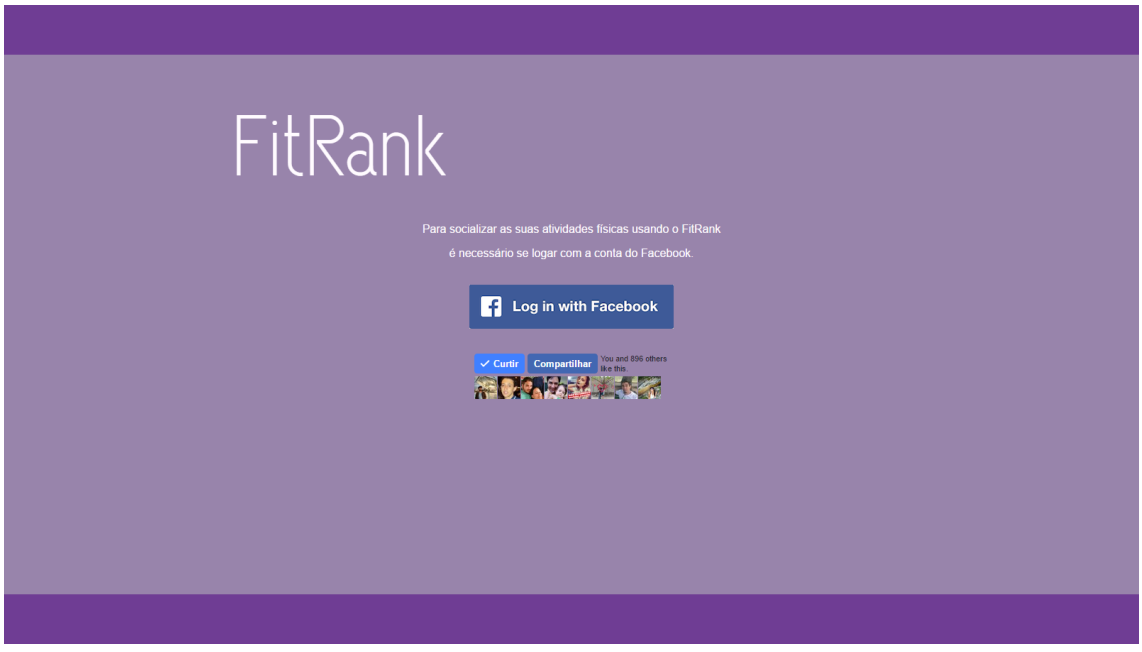


Figura 5 – Tela inicial do FitRank

A Figura 6 ilustra a tela de configuração e exibição dos *rankings* do FitRank, a qual permite a seleção dos critérios que são utilizados na criação do *ranking* (modalidade, quesito e período). A cada modificação de qualquer um dos critérios do *ranking*, é gerado um novo *ranking* de acordo com os critérios escolhidos.

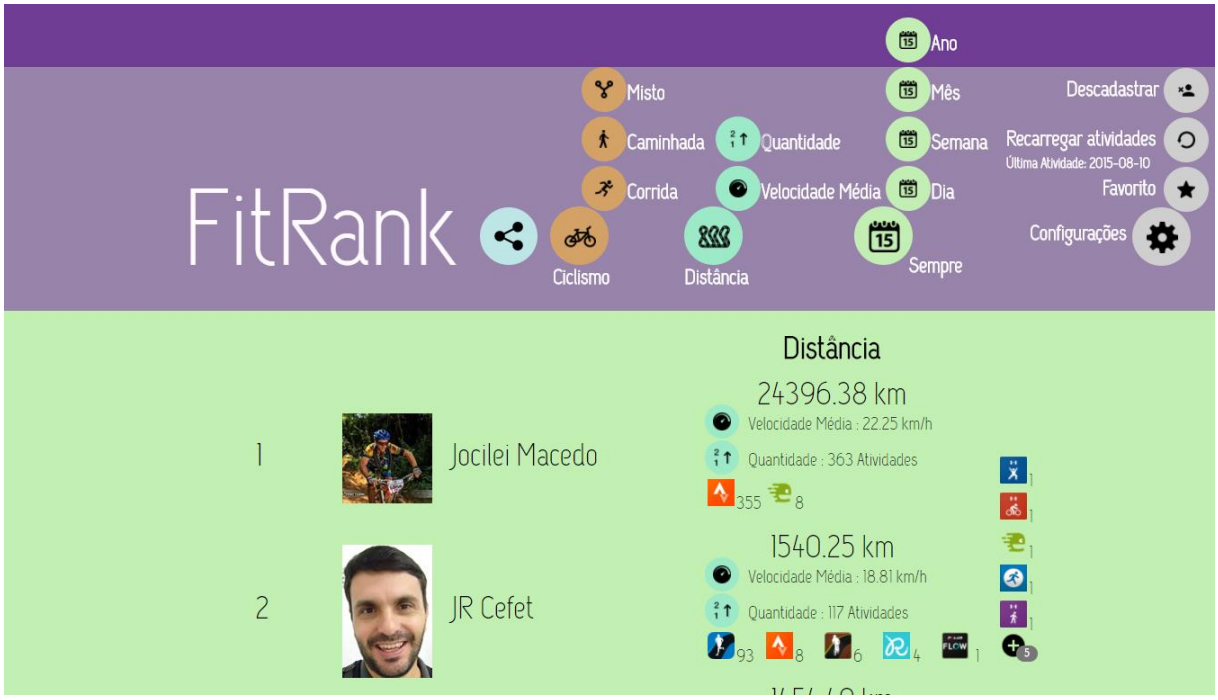


Figura 6 – Tela de configuração de *Rankings* do FitRank

O primeiro botão, da esquerda para a direita, permite o compartilhamento de uma imagem no perfil do usuário no Facebook com os cinco primeiros colocados do atual *ranking*. O segundo botão ilustra a seleção da modalidade de AF desejada a ser utilizada no *ranking*, como Caminhada, Corrida, Ciclismo ou Misto. O ranking Misto considera as atividades de todas as três modalidades existentes e não tem tratamento específico entre as modalidades ou quesitos.

O terceiro botão permite a seleção dos quesitos de classificação das AFs no *ranking*, como a Quantidade de AFs, ou a Velocidade Média das AFs ou Distância percorrida nas AFs. O quarto botão à esquerda permite a seleção do período de tempo para que as AFs sejam consideradas na composição do *ranking*, como Dia, Semana, Mês, Ano ou Sempre (este último considera todas as AFs compartilhadas pelo usuário e por seus amigos). No canto direito há o botão Configurações que, ao ser clicado, mostra os três botões de configuração do FitRank.

O primeiro botão de configuração, de cima para baixo, é o botão Favorito que permite ao usuário salvar os critérios do seu *ranking* favorito, para que os critérios usados no *ranking* atual sejam utilizados para gerar um novo *ranking* para o usuário toda vez que ele acessar a tela de *Rankings* da Figura 6. Esse recurso oferece uma melhor usabilidade, tendo em vista que são possíveis 60 combinações diferentes de ajustes do ranking, para que o usuário não tenha de configurar novamente, a cada acesso, o ranking com os seus critérios de preferência.

Caso o usuário perceba que alguma AF não foi carregada pelo FitRank, ele pode utilizar a opção “Recarregar atividades”, que é o segundo botão de configuração, que tem por

objetivo fazer uma pesquisa em todo o histórico de AFs do usuário e atualizar o banco de dados com as atividades que ainda não foram extraídas do Facebook para o banco de dados.

Se o usuário desejar que o FitRank não faça mais parte da sua lista de aplicativos do Facebook, ele pode usar a opção “Descadastrar”, que é o terceiro botão de configuração. Ao selecionar esta opção, o *token* de acesso do usuário se tornará inválido e todas as permissões concedidas serão indisponibilizadas para o acesso do FitRank. Caso o usuário mude de opinião, basta acessar a página inicial do FitRank da Figura 5 e acessar, como se fosse o primeiro acesso, onde todas as permissões serão solicitadas novamente.

4 Avaliação Experimental

Lançado no Facebook no dia 21 de junho de 2016, o FitRank é um AS que visa incentivar a prática de AFs a partir de competições em RSO. Através do FitRank podem ser gerados *rankings* com AFs de caminhadas, de corridas, de ciclismo ou todas ao mesmo tempo. O atrativo da aplicação é permitir que usuários de diferentes ASAAFs possam competir entre si, utilizando AFs publicadas no Facebook.

Este experimento considera o período entre as datas 21 de junho de 2016 e 16 de julho de 2017, durante a competição social promovida pelo FitRank. A cada acesso foram coletados dados do perfil público, amizades, distância percorrida e duração de AFs. Estes dados formaram a base da avaliação experimental, composta por três etapas.

As duas primeiras etapas são avaliações sobre o acompanhamento do PCU ao longo período do experimento. Enquanto a primeira etapa avaliou usuários individualmente, a segunda etapa os avaliou coletivamente. A terceira etapa trata-se de um questionário respondido pelos usuários com a finalidade de medir o nível de usabilidade da aplicação.

Foram cadastrados no banco de dados um total de 387 usuários. Desse total, 89 desses usuários não possuíam AFs cadastradas no Facebook compatíveis com o FitRank, inviabilizando a geração de *ranking* e medição de progressos. Apenas os 298 usuários com AFs cadastradas fizeram parte do experimento. Entre os participantes, 135 acessaram o FitRank mais de uma vez. Desconsiderando os usuários de testes e desenvolvimento, foram gerados 2.936 rankings.

4.1 Avaliações por usuário

Para entender o resultado do estímulo competitivo trazido pelo FitRank, na primeira etapa foi comparado o progresso de AFs de cada usuário do FitRank com o período anterior ao uso da aplicação. Para esta comparação, foram considerados apenas os usuários que possuíam AFs cadastradas no Facebook anteriores e posteriores ao cadastro no FitRank. O motivo foi evitar que usuários sem uma base comparativa não interferissem na média de progressos.

A partir dos 116 usuários com base comparativa, foram geradas duas médias de frequência de AFs, um antes e depois do uso da aplicação. Para chegar a primeira média, na data inicial foi considerada a primeira publicação de AF de cada usuário no Facebook; e a data final foi a véspera da data de cadastro no FitRank, período este denominado de Pré-

FitRank. Na segunda média, na data inicial do período foi considerada a data de cadastro no FitRank; e a data final foi a data atual (última atualização, 16 de Julho de 2017), período este denominado de período Pós-FitRank.

A medida de frequência adotada para as médias foi dividir a quantidade de dias do período desejado pela quantidade de AFs realizadas dentro deste período. Este cálculo foi utilizado tanto no período Pré-FitRank como no Pós-FitRank, obtendo a média de intervalo de tempo em dias entre as atividades de cada usuário. Para obter a média geral, foi aplicada uma média aritmética entre os resultados individuais.

No período Pré-FitRank, foi registrada uma média geral de aproximadamente 52 dias a cada AF por usuário, perante a uma média geral de aproximadamente 17 dias obtida no período Pós-FitRank. Mas essa diferença não pode ser considerada como o progresso de AFs dos usuários apenas devido ao estímulo do FitRank. Existem outros fatores que podem ajudar a explicar números tão expressivos – aproximadamente, três atividades para apenas uma em períodos de mesma duração.

O primeiro fator pode ser devido ao FitRank recuperar informações de AFs através do Facebook. Os usuários que já praticavam AFs sem necessariamente utilizar ASAAFs anteriormente podem ter criado posteriormente o hábito de registrar suas atividades com o uso de ASAAFs e publicar para competir. Desta forma, pode não haver necessariamente um progresso na prática de AFs, mas apenas em seu compartilhamento.

Outro fator pode ser a consideração que uma parte dos usuários utilizava anteriormente um ASAAF incompatível com o FitRank e tenha passado a utilizar posteriormente um outro ASAAF compatível. Podendo assim, utilizar suas AFs para competir. Esta hipótese não pode ser descartada, mas é importante ressaltar o fato do FitRank ser compatível com a maioria dos ASAAFs mais baixados.

Esta avaliação sugestiona que o uso do FitRank pode ter alterado hábitos dos usuários, influenciando o PCU. A influência do FitRank pode ter contribuído para um maior número de compartilhamento de AFs. Esse maior número pode estar acompanhado de uma maior frequência real da prática de AFs.

4.2 Avaliações coletivas

Na segunda etapa foi feita uma avaliação de forma coletiva, onde o objetivo foi descobrir o quanto o FitRank incentivou o começo de novas amizades entre os usuários no Facebook. Assim como as avaliações na primeira etapa do experimento, as avaliações desta

etapa foram definidas durante a concepção do sistema. A medição de socialização entre usuários do FitRank foi definida durante a elaboração do modelo do banco de dados, e sem a correta implementação não seria possível. Para entender melhor esta avaliação, será necessário um detalhamento sobre o comportamento do sistema.

Ao acessar o FitRank pela primeira vez, a data deste acesso é salva como a data de cadastro deste usuário juntamente com seus dados pessoais. Em todo acesso – inclusive no primeiro, o FitRank consulta e armazena todas as amizades do usuário. Porém, o Facebook só retorna dados de amigos que tenham dado permissões de acesso ao FitRank.

Por consequência, ao conhecer o FitRank pela página do Facebook, caso o usuário não possua amigos já cadastrados na aplicação, somente o próprio aparecerá no *Ranking* – uma possível influência para os 163 usuários que mesmo com AFs cadastradas, não retornaram ao FitRank. Outra possibilidade é que o novo usuário conheça o FitRank através de um amigo, e neste caso, poderá ver este amigo em seu *Ranking* além de si mesmo.

O processo de amizades no FitRank ocorre exclusivamente pelas amizades estabelecidas no Facebook, não sendo possível estabelecer uma amizade diretamente pelo FitRank. Essa restrição pode contribuir para a formação de vínculos de amizade no Facebook entre usuários do FitRank. Contudo, não se pode afirmar que uma amizade entre dois usuários do Facebook comece devido às interações no FitRank.

Foram cadastradas 677 amizades no banco de dados. Dentro deste todo, foram 75 amizades com possível influência do FitRank, com a sua evolução ilustrada na Figura 7, de aproximadamente 11%. Considerando esta proporção de amizades iniciadas após a primeira utilização do FitRank, é possível que o FitRank tenha proporcionado socialização e interação entre seus usuários no Facebook.

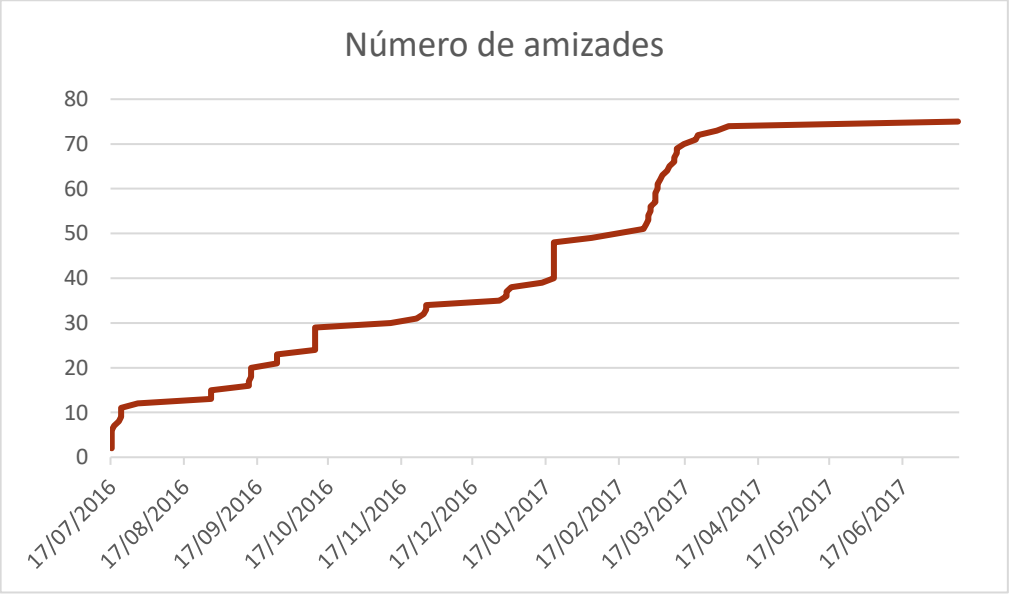


Figura 7 - Gráfico de amizades influenciadas pelo FitRank

4.3 Questionário SUS

A terceira etapa é um formulário de avaliação para medir a usabilidade do sistema. O método escolhido para a elaboração deste formulário foi o *System Usability Scale* (SUS) (BROOKE, 1986), por se tratar de um questionário padrão simples que visa medir a usabilidade e a satisfação do sistema para seus usuários.

O Método SUS é uma aplicação da Escala Likert (LIKERT, 1932). Cada item de um questionário que aplica a Escala Likert verifica o nível de concordância a uma dada afirmação subjetiva ou objetiva. Comumente a escala consta de 5 opções, são elas: “Discordo totalmente”, “Discordo em parte”, “Indiferente”, “Concordo em parte” e “Concordo totalmente”.

A pontuação que define a usabilidade do SUS, que varia entre 0 e 100, deve ser calculada item a item onde a pontuação de cada item pode variar de 0 a 4. Os itens ímpares devem ser calculados respeitando a seguinte fórmula: posição na escala (1 a 5) menos 1; e os itens pares devem ser calculados com a fórmula: 5 menos a posição da escala (1 a 5). Ao final, deve-se somar a pontuação de todas as respostas e multiplicar o resultado por 2,5.

A versão do SUS criada para o FitRank contém os 10 itens determinados pelo SUS, que foram ajustados para a realidade do experimento. Esse questionário está disponível no Apêndice deste trabalho. Visto que o FitRank possui usuários de diversas localidades, foi necessário o uso de uma plataforma online para obter maior adesão se comparada a um evento presencial. Para a aplicação do SUS foi utilizada a plataforma do SurveyMonkey, por ser uma ferramenta gratuita e compatível com o respostas via Facebook Messenger – aplicativo de mensagens privadas do Facebook.

O link para o questionário foi divulgado através da página do FitRank no Facebook, por e-mail e através de mensagens diretas para usuários com amizades em comum com os colaboradores do projeto. Foram 33 respostas ao todo, apenas 9 tendo respondido na primeira semana de divulgação através de e-mail e publicação no Facebook. A abordagem direta foi essencial para obter um número razoável de respostas.

A pontuação obtida na escala SUS a partir das 33 respostas apontou uma usabilidade razoável. Obtendo conceito “Bom” (78,1 em uma escala que varia entre 0 e 100) (BANGOR; MILLER; KORTUM, 2009), a aplicação conta com uma facilidade de uso suficiente, que pode ser melhorada. Na Figura 8, é possível visualizar a quantidade de avaliações positivas e negativas de acordo com as respostas do questionário feitas pelos usuários do FitRank.

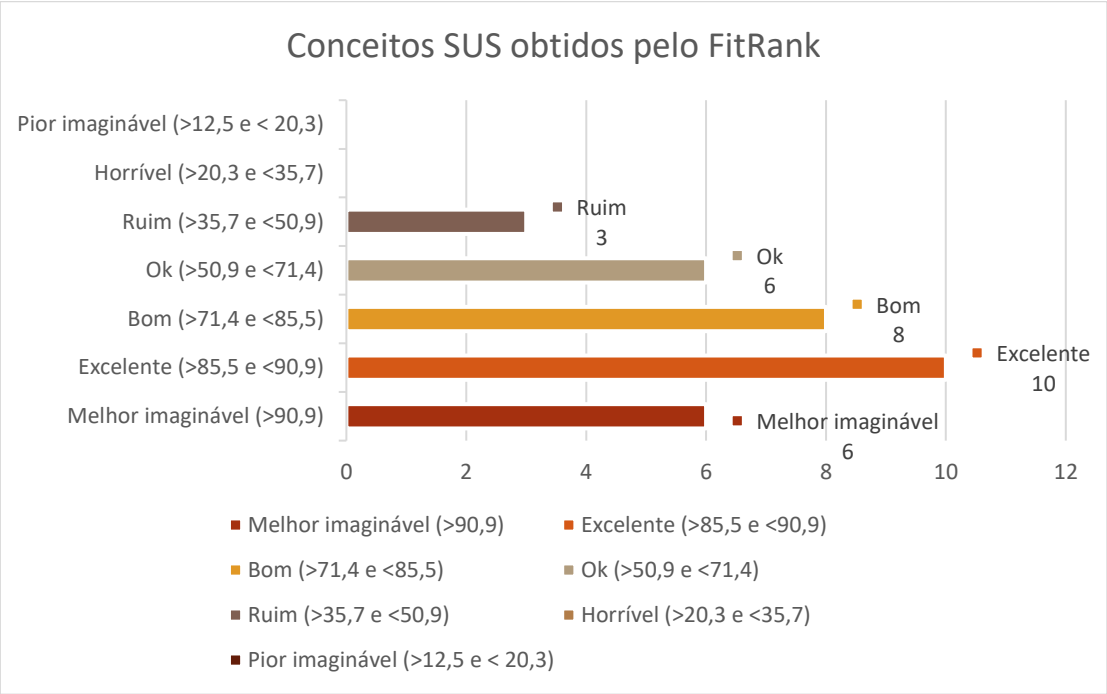


Figura 8 - Gráfico de conceitos de usabilidade

5 Conclusões

Este capítulo apresenta a conclusões deste trabalho, como considerações finais, além de sugestionar os trabalhos futuros que poderão ser implementados no FitRank.

5.1 Desafios

O produto deste trabalho gerou um *software* de qualidade profissional que foi submetido a testes unitários e de sobrecarga com diferentes usuários de teste. Durante o desenvolvimento deste trabalho foram enfrentados alguns desafios, como comumente ocorre em grande parte dos trabalhos. Os principais desafios ocorridos neste trabalho tiveram foco na integração dos sistemas externos com o FitRank.

No início das pesquisas para desenvolver o FitRank, a Graph API ainda estava desenvolvendo a forma de trabalhar com os dados de *fitness* de usuário dos Facebook. Por conta disto não havia uma documentação consolidada nem discussões em fóruns para este tópico. Estas limitações tornaram obrigatória a descoberta do funcionamento do acesso aos dados de *fitness* através de tentativa e erro a partir do conceito central de navegação pelos objetos Graph API (nós, bordas e campos).

A documentação da Graph API nesta época não era intuitiva, tornando custosa a procura por soluções para os problemas com a API. Como no caso em que equipe de testes do Facebook reprovou as solicitações de inclusão do FitRank em seu catálogo de AS sem apontar os erros que levaram à reprovação. Somente após a abertura de chamado de suporte, foi possível entender o motivo da reprovação.

Após o FitRank estar no catálogo oficial de AS do Facebook, foram enfrentados problemas com os dados coletados de ASAAFs. Cada ASAAF publica a sua AF no Facebook sem seguir um padrão entre eles, fazendo necessário a implementação de tratamento específico na coleta dos dados para cada um dos ASAAFs. Independentemente do modo como os dados são fornecidos por cada um dos ASAAFs, apenas as informações referentes à data da publicação, distância percorrida e duração existem em comum entre os diferentes ASAAFs utilizados pelo FitRank.

Tendo os dados coletados, ainda houveram AF compartilhadas que claramente não condiziam com a realidade da AF ou os dados exibidos no Facebook não eram os mesmos dos exibidos no ASAAF. Para os dois casos foram necessários ajustes manuais para tornar as AF factíveis de serem executadas por um ser humano. Diante destes problemas inesperados, foi

tomada a postura de que os erros que sejam estritamente dos ASAAFs não são de responsabilidade do FitRank, mesmo que os ajustes manuais tenham sido realizados.

5.2 Contribuições e Publicações

Durante o estudo de PCU, elaboração e desenvolvimento do FitRank, foram geradas contribuições em conjunto com a evolução do trabalho e utilização da aplicação pelo público. A motivação de cunho competitivo trazida pelo FitRank junto à divulgação no Facebook atraiu usuários de maneira a possibilitar o avanço do estudo e a criação de artigos científicos. Foram publicados 5 artigos em congressos internacionais, listados adiante na Tabela 2.

Tabela 2 - Publicações relacionadas com o texto

DOI: https://doi.org/10.23919/CISTI.2017.7975688 QUALIS: B1 (2015 - Ciência da Computação) PASCHOAL JÚNIOR, FABIO; EBECKEN, NELSON FRANCISCO FAVILLA; RIBEIRO, GABRIEL VINICIUS SILVA; DE ARAGAO DAQUER, LEANDRO MONIZ; MAURO, RENATO CAMPOS; OGASAWARA, EDUARDO SOARES. FitRank – Social App to Combat Physical Inactivity: Study of the use of Fitness Social Apps on Facebook´s users profiles. In: 2017 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 2017, Lisboa. 2017 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 2017.
QUALIS: B1 (2007 - Engenharias I) PASCHOAL JÚNIOR, FÁBIO; RIBEIRO, GABRIEL VINICIUS SILVA; DAQUER, LEANDRO MONIZ DE ARAGÃO; MAURO, RENATO CAMPOS; OGASAWARA, EDUARDO SOARES; EBECKEN, NELSON FRANCISCO FAVILLA. IDENTIFICAÇÃO DE PADRÕES COMPORTAMENTAIS DE USUÁRIOS DE APLICATIVOS SOCIAIS PARA A PREDIÇÃO DO COMPORTAMENTO SAUDÁVEL DO USUÁRIO. In: XXXVII Iberian Latin American Congress on Computational Methods in Engineering, 2016, Brasília.
DOI: http://dx.doi.org/10.1109/CISTI.2016.7521484 QUALIS: B1 (2015 - Ciência da Computação) PASCHOAL, FABIO; EBECKEN, NELSON FRANCISCO FAVILLA; RIBEIRO, GABRIEL VINICIUS SILVA; DE ARAGAO DAQUER, LEANDRO MONIZ; MAURO, RENATO CAMPOS; OGASAWARA, EDUARDO SOARES. Healthy behavior with social apps: Proposal for evolution study of the use of fitness social apps on Facebook. In: 2016 11th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 2016, Gran Canaria. 2016 11th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 2016.
DOI: http://dx.doi.org/10.20906/CPS/CILAMCE2015-0684 QUALIS: B1 (2007 - Engenharias I) PASCHOAL JÚNIOR, FÁBIO; RIBEIRO, GABRIEL VINICIUS SILVA; DAQUER, LEANDRO MONIZ DE ARAGÃO; MAURO, RENATO CAMPOS; OGASAWARA, EDUARDO SOARES; EBECKEN, NELSON FRANCISCO FAVILLA. FITRANK - DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE PADRÕES COMPORTAMENTAIS DE

ATIVIDADES FÍSICAS A PARTIR DE APLICATIVOS PARA REDES SOCIAIS. In: XXXVI Iberian Latin American Congress on Computational Methods in Engineering, 2015, Rio de Janeiro.

DOI: http://dx.doi.org/10.20906/CPS/CILAMCE2015-0771

QUALIS: B1 (2007 - Engenharias I)

PASCHOAL JÚNIOR, FÁBIO; RIBEIRO, GABRIEL VINICIUS SILVA; DAQUER, LEANDRO MONIZ DE ARAGÃO; EBECKEN, NELSON FRANCISCO FAVILLA. PROPOSTA DE IDENTIFICAÇÃO DA EVOLUÇÃO TEMPORAL DE USO DE APLICATIVOS SOCIAIS PARA A DEFINIÇÃO DE PADRÕES COMPORTAMENTAIS DOS USUÁRIOS. In: XXXVI Iberian Latin American Congress on Computational Methods in Engineering, 2015, Rio de Janeiro.

5.3 Considerações Finais

Durante o planejamento inicial deste trabalho foi necessária uma análise detalhada sobre quais tipos de dados são disponibilizados pela API do Facebook. A proposta inicial era extrair as informações das publicações feitas pelos usuários no Facebook, relativas aos gostos musicais e também relativas às AFs.

Após mapear essas informações retornadas pela API do Facebook, foi percebido que, para uma avaliação musical completa, haveria a necessidade de uma base de dados musicais mais sólida do que a encontrada no Facebook. A base de dados do Facebook era originada na própria rede, muitas vezes, por páginas criadas por usuários. Por outro lado, a base de dados do Last.fm, além de ser mais confiável, possuía uma API que possibilitava acesso para consultas. Mas supria apenas parcialmente esta necessidade da base de dados, não sendo possível encontrar todo o conteúdo musical presente no Facebook.

Diante destas dificuldades, mantendo o foco na extração dos dados dos perfis do Facebook, o escopo do trabalho foi alterado para extrair as informações de AFs. A ideia de projeto com foco em dados musicais, inicialmente chamada de SoundPinner, teve como novo foco AFs e então surgiu o FitRank.

Durante o desenvolvimento do FitRank, o Facebook passava por constante aprimoramento nos mecanismos de privacidade e acesso aos dados de seus usuários. Estas mudanças alteraram inclusive a estrutura de classes dos dados extraídos via Graph API. Foram necessárias adaptações no sistema para acompanhar estas modificações.

Especificamente, a extração de dados de AFs dos perfis do Facebook, foi mais difícil. No início do desenvolvimento do FitRank, a Graph API ainda não oferecia suporte à permissão necessária para obter publicações *Fitness* (a “user_actions.fitness”) dos usuários. Assim, não era possível fazer a extração desses dados e nem havia muitas informações

conclusivas sobre o assunto, nem mesmo no fórum da plataforma de desenvolvedores do Facebook.

Após a liberação de informações na Graph API sobre a permissão de *fitness*, foi necessário solicitar esta permissão ao Facebook para o aplicativo FitRank, detalhando o motivo e a utilização da mesma. Esta permissão não foi concedida inicialmente, sendo necessário atender ao padrão de exigências da equipe de testes, que posteriormente foi atendido e resultou no esperado aval.

Superado esse problema, foram encontradas significativas diferenças nas informações disponibilizadas nas publicações feitas pelos diferentes ASAAFs nos perfis dos usuários do Facebook. Devido à falta de informações detalhadas e padronizadas entre diferentes ASAAFs, para a elaboração dos principais *rankings* foram consideradas as informações básicas e comuns.

Porém, existe a possibilidade do desenvolvimento de *rankings* mais elaborados para os ASAAFs da família Runtastic e do Endomondo, os quais disponibilizam uma página com melhor detalhamento das AFs realizadas. Diferentemente do Facebook, a página de AFs disponibilizada não requer nenhum tipo adicional de permissão de acesso por autenticação de usuário, o que possibilita a extração dessas informações mais detalhadas da atividade física com o uso da API JSoup.

Outros ASAAFs também disponibilizam uma página detalhada para a publicação, mas ao contrário dos dois já citados, há a necessidade da permissão de acesso por autenticação de usuário. Tendo em vista que tais páginas são externas ao Facebook, seria necessário ter o acesso de autenticação do usuário no ASAAF utilizado para a realização da AF, saindo do escopo de desenvolvimento do FitRank.

Uma massificação do uso do FitRank poderia ser positiva pelo fato de estimular uma maior socialização dos usuários do Facebook, principalmente no contexto de compartilhar a troca de experiências em AFs, levando os seus usuários a terem um comportamento e um estilo de vida mais saudável.

Com o passar do tempo, espera-se o estudo de um efeito viral de utilização do FitRank, dado a natureza humana de competitividade, possibilitando a visibilidade aos amigos do Facebook e potenciais usuários do FitRank, criando um potencial para ser um problema de *BigData*. Concluindo, o FitRank poderá formar uma ótima base de dados de mineração de dados para o estudo do PCU de AFs.

5.4 Trabalhos Futuros

O FitRank tornou-se um projeto pioneiro em unir AFs de diferentes AS, utilizando dados comuns à estas no Facebook. Mas utilizando como base o projeto do FitRank, há muitas áreas para serem melhor exploradas, evoluindo inclusive em seus conceitos principais como socialização e competitividade. Focando apenas nos mesmos conceitos deste projeto inicial, podem ser destacadas cinco ideias em especial.

A primeira e mais simples, trata-se de uma melhoria buscando diversificar e ampliar o número de usuários. Apesar de possuir uma tela com poucas informações textuais, o FitRank possui apenas a opção de sua linguagem nativa, o português brasileiro. Ao disponibilizar outras linguagens, seria possível estender a divulgação para grupos de diversos países, viabilizando até competições internacionais.

A segunda ideia é também o pedido de muitos dos usuários do FitRank, que sentiram estranheza pelo sistema não se tratar de um aplicativo para celular, perguntando e sugerindo tal mudança. Dado que a maioria dos ASAAFs geram dados a partir aplicativos móveis, utilizar a mesma plataforma facilitaria o acesso. Logo, transformando o projeto *web* em um aplicativo móvel, esta facilidade de uso poderia aumentar o número de acessos.

A terceira ideia se trata de uma estrutura já presente na maioria dos AS, criando grupos dentro do próprio FitRank. Atualmente, o FitRank permite ao seu usuário uma competição com seus amigos, mas se restringe a esta formação nos *rankings*. Com a criação de grupos, seria possível alcançar usuários sem que necessariamente haja vínculo de amizade no Facebook, ou a criação de grupos com parte dos amigos com características em comum, como o grupo de amigos da faculdade, ou amigos que pedalam.

Outro ponto importante a ser destacado na ideia de estrutura de grupos seria poder selecionar os competidores gerando uma melhor personalização do *ranking*. Foi possível identificar um fator de desmotivação entre usuários com prática de atividades regulares. Ao competirem com outros usuários com resultados expressivos, a diferença de resultados desestimula a competição. Uma filtragem no *ranking* resolveria este fator e aumentaria a competitividade.

A quarta ideia se refere a uma maior abrangência de elaboração de *rankings*, utilizando extração de dados via JSoup de páginas de ASAAFs como o Runtastic e o Endomondo, que oferecem um leque de informações não disponíveis no Facebook. Tal evolução tornaria possíveis competições específicas utilizando dados como ganho de elevação e batimentos cardíacos. Desta forma, seriam evidenciados aspectos de desempenho ainda não perceptíveis no FitRank.

A quinta ideia tem foco na socialização e em apresentar usuários que frequentem a mesma região. Se trata de usar dados de localização para sugerir amizades com outros usuários que praticam AFs nas proximidades. Já é possível de ser realizado a partir dos dados de localização do percurso disponibilizados no Facebook.

Referências Bibliográficas

ALLEN, M. **RestFB**. Disponível em: <http://restfb.com/>. Acesso em: 14 jul. 2014.

AQUINO, F.; GOMES, M. **Mova Mais**. Disponível em: <http://www.movamais.com>. Acesso em: 19 ago. 2015.

BANGOR, A.; MILLER, J.; KORTUM, P. Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating ScaleJUS. maio 2009.

BARBOSA, G. A. R.; SANTOS, G. E. DOS; PEREIRA, V. M. DE O. Caracterização qualitativa da sociabilidade no Facebook. **IHC '13 Proceedings of the 12th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems**, p. 72–81, 2013.

BENEVENUTO, F. Redes Sociais Online: Técnicas de Coleta, Abordagens de Medição e Desafios Futuros. **Short course (book chapter) in SBSC'10, Webmedia'10, IHC'10 and SBBD'10**, 2010.

BROOKE, J. SUS - A quick and dirty usability scale. 1986.

COSENZA, V. **World Map of Social Networks**. Disponível em: <http://vincos.it/world-map-of-social-networks/>. Acesso em: 14 jul. 2015.

DA SILVA, A. A. S. **NET-Y: Uma abordagem para detecção de atividades suspeitas em redes sociais**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE, mar. 2015.

ELLISON, N. B.; STEINFIELD, C.; LAMPE, C. The benefits of Facebook "friends": Exploring the relationship between college students' use of online social networks and social capital. **Journal of Computer-Mediated Communication**, v. 12, p. 1143–1168, 2007.

FACEBOOK. **Central de Aplicativos**. Disponível em: <https://www.facebook.com/appcenter/>. Acesso em: 1 jul. 2014.

FACEBOOK. **The Graph API**. Disponível em: <https://developers.facebook.com/docs/graph-api>. Acesso em: 14 jul. 2015.

GAY, V.; LEIJDEKKERS, P. The Good, the Bad and the Ugly About Social Networks for Health Apps. **2011 IFIP 9th International Conference on Embedded and Ubiquitous Computing (EUC)**, p. 463 – 468, out. 2011.

HEDLEY, J. **jsoup Java HTML Parser, with best of DOM, CSS, and jquery**. Disponível em: <http://jsoup.org/>. Acesso em: 20 ago. 2015.

HIVELY, T. **INTRODUCING FREEWHEEL: THE WORLD'S FIRST WHEELCHAIR FITNESS TRACKER**. Disponível em: <http://www.chaoticmoon.com/chaos-theory/introducing-freewheel-worlds-first-wheelchair-fitness-tracker/>. Acesso em: 19 ago. 2015.

JOINSON, A. N. Looking at, looking up or keeping up with people?: motives and use of facebook. **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**, p. 1027–1036, 2008.

KRAMER, A. D. I. The spread of emotion via facebook. **Proc. of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '12)**, p. 767–770, 2012.

LAMPE, C.; ELLISON, N. B.; STEINFIELD, C. Changes in use and perception of facebook. **Proc. Of the 2008 ACM conference on Computer supported cooperative work (CSCW '08)**, p. 721–730, 2008.

LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes**. New York: The Science Press, 1932.

LI, Y.-M.; HSIAO, H.-W.; LEE, Y.-L. Recommending social network applications via social filtering mechanisms. **Information Sciences**, v. 239, p. 18–30, 1 ago. 2013.

MADDEN, M. et al. Teens, Social Media, and Privacy. **PewResearchCenter – The Berkman Center for Internet & Society at Harvard University**, 2013.

MORRIS, M. E. et al. Facebook for health: opportunities and challenges for driving behavior change. **Proceeding CHI EA '11 CHI '11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (nov.)**, p. 443–446, 2011.

MUTAWA, N. A.; BAGGILI, I.; MARRINGTON, A. Forensic analysis of social networking applications on mobile devices. **Digital Investigation**, v. 9, p. S24–S33, ago. 2012.

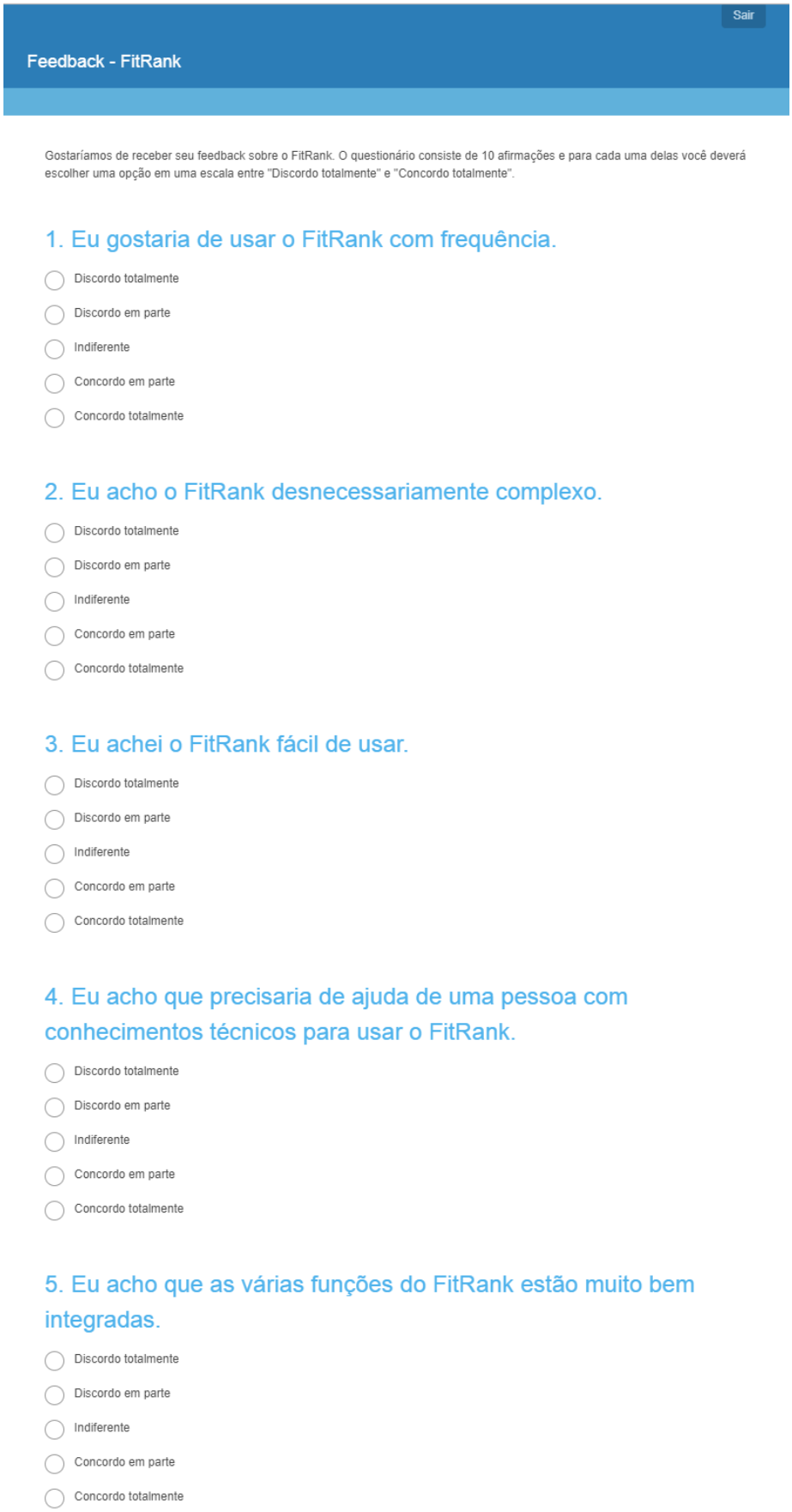
OLSEN, E.; KRAFT, P. ePsychology: A pilot study on how to enhance social support and adherence in digital interventions by characteristics from social networking sites. **Persuasive 2009**, 2009.

PASCHOAL JR, F.; EBECKEN, N. F. F. Uma abordagem para identificação de padrões comportamentais a partir de aplicativos para redes sociais. **Proceedings of the XXXV Iberian Latin-American Congress on Computational Methods in Engineering - CILAMCE 2014**, 2014.

WANG, Z. et al. Analysis of user behaviors by mining large network data sets. **Future Generation Computer Systems**, v. 37, p. 429–437, jul. 2014.

WIKIPEDIA. **List of social networking websites**. [s.l: s.n.].

Apêndice – Questionário SUS



6. Eu acho que o FitRank apresenta muita incoerência.

- ◯ Discordo totalmente
- ◯ Discordo em parte
- ◯ Indiferente
- ◯ Concordo em parte
- ◯ Concordo totalmente

7. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar o FitRank rapidamente.

- ◯ Discordo totalmente
- ◯ Discordo em parte
- ◯ Indiferente
- ◯ Concordo em parte
- ◯ Concordo totalmente

8. Eu achei o FitRank incômodo de usar.

- ◯ Discordo totalmente
- ◯ Discordo em parte
- ◯ Indiferente
- ◯ Concordo em parte
- ◯ Concordo totalmente

9. Eu me senti confiante do que fazia ao usar o FitRank.

- ◯ Discordo totalmente
- ◯ Discordo em parte
- ◯ Indiferente
- ◯ Concordo em parte
- ◯ Concordo totalmente

10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o FitRank.

- ◯ Discordo totalmente
- ◯ Discordo em parte
- ◯ Indiferente
- ◯ Concordo em parte
- ◯ Concordo totalmente

Concluído

Desenvolvido pela SurveyMonkey