

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO



FEUP

Integração da Web Social em Dispositivos de Navegação em Tempo Real

Alfredo Miguel da Cunha Silvestre

Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação

Orientador: António Fernando Vasconcelos Cunha Castro Coelho (Doutor)

Co-orientador: Rosaldo José Fernandes Rossetti (Doutor)

28 de Junho de 2010

Integração da Web Social em Dispositivos de Navegação em Tempo Real

Alfredo Miguel da Cunha Silvestre

Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação

Aprovado em provas públicas pelo júri:

Presidente: Rui Pedro Amaral Rodrigues (Doutor)

Vogal Externo: Maximino Esteves Correia Bessa (Doutor)

Orientador: António Fernando Vasconcelos Cunha Castro Coelho (Doutor)

31 de Julho de 2010

Resumo

Com o aparecimento dos *smartphones* foi permitido ao utilizador comum o uso de ferramentas de navegação que permitiram uma nova abordagem em termos de viagens e de localização de serviços do quotidiano. Os Serviços Baseados na Localização adquiriram uma posição muito relevante, na medida em que utilizando a posição geográfica do utilizador, fornecem informação e entretenimento que é acedido através de uma ligação a uma rede móvel.

Recentemente, emergiu um novo modo de interacção entre utilizadores da Internet. Os Sites de Redes Sociais permitiram o avanço tecnológico, uma vez que possibilitaram novas formas de comunicação. A população mais jovem é a mais familiarizada com estes sites, pelo que se pressupõe que o seu contributo foi essencial para a fama crescente das redes sociais.

A difusão das redes sociais paralelamente com o aumento da popularidade dos sistemas de navegação, facultou, nesta dissertação, uma abordagem que combina as redes sociais com software de navegação. Assim, é possível aos utilizadores a partilha de informação geográfica, localização e jogos baseados na localização, tendo como fundação um sistema de redes sociais. O protótipo que foi desenvolvido apresenta uma prova de conceito para o sistema preconizado.

Abstract

With the arrival of smartphones, the average user was potentiated with navigational utilities that allowed different ways to travel and locate everyday life services. Location-based services play an important role by taking advantage of the geographical position of the user and provide information and entertainment that is acquired through a network connection.

On the other hand, new ways of interaction between users have emerged in the Internet. The so called Social Network Sites have taken communication to a whole new level. The young population is the most familiar with them since it is believed that they are the ones that contributed the most for the rising fame of social networks.

By using the widespread of social networks with the popularity of navigation systems, this dissertation presents an approach that combines the potential of both technologies. By doing so, it allows users to share their geographic data, location and even play location-based games being supported by a solid social network system. The prototype that emerged from this approach presents a proof of concept to the preconized system.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à minha família, em particular aos meus pais e à minha irmã, por todo o esforço e dedicação que me possibilitaram chegar a este dia.

À minha namorada Diana, que me apoiou e motivou, não só neste último ano, mas ao longo dos 5 anos em que nos conhecemos.

Gostaria também de agradecer ao Professor Doutor António Fernando Vasconcelos Cunha Castro Coelho pela orientação desta dissertação.

A todos os meus amigos, que me proporcionaram momentos de diversão e descontração quando mais precisava.

Aos colaboradores da NDrive que, apesar do curto período de convivência, contribuíram para aumentar o meu conhecimento sobre o mundo de trabalho.

Alfredo Silvestre

*“One day, someone showed me a glass of water that was half full.
And he said, “Is it half full or half empty?” So I drank the water. No more problem.”*

Alejandro Jodorowsky

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Problema a resolver	1
1.2	Objectivos	2
1.3	Resultados esperados	2
1.4	Estrutura do Documento	2
2	Estado da Arte	4
2.1	Conceitos Gerais	4
2.1.1	Web 2.0	4
2.1.2	Redes Sociais	7
2.1.3	Geotagging	7
2.1.4	Serviços Baseados na Localização	8
2.2	Comunidades Web Sociais com integração de LBS	9
2.2.1	Comunidades Web Pessoais	9
2.2.2	Comunidades Web Profissionais	11
2.2.3	Comunidades Web de Partilha de Localização	14
2.2.4	Comparação entre Comunidades Web	17
2.3	Aspectos Sociais das Redes Sociais	18
2.3.1	O Porquê da Necessidade de Comunidades Web Sociais	18
2.3.2	Riscos na Utilização de Redes Sociais	20
2.4	Dispositivos de Navegação em Tempo Real	22
2.4.1	Funcionalidades e Tecnologias	22
2.4.2	Integração da Web Social com Serviços Baseados na Localização	24
2.5	Conclusões	26
3	Metodologia	27
3.1	Sistema Base - NDrive Communities	27
3.1.1	Arquitectura Geral	28
3.1.2	Funcionalidades existentes	28
3.2	Expansão do NDrive Communities	30
3.3	Requisitos Funcionais	31
3.3.1	Módulo Autenticação	33
3.3.2	Módulo Perfil	33
3.3.3	Módulo Conteúdo Geográfico	34
3.3.4	Módulo Tracking	38
3.3.5	Módulo Eventos	39
3.3.6	Módulo Jogos	40

CONTEÚDO

3.4	Requisitos não Funcionais	40
3.5	Modelo de dados	42
3.6	Interface Gráfica com o Utilizador	47
3.7	Especificação da Arquitectura Lógica	50
3.7.1	Decomposição Horizontal	50
3.7.2	Decomposição Vertical	51
3.8	Conclusões	52
4	Implementação	53
4.1	Arquitectura Física	53
4.1.1	Servidor Web	53
4.1.2	Servidor de Base de Dados	55
4.1.3	Dispositivo com software NDrive	56
4.1.4	Protocolo de comunicação	56
4.2	Detalhes da Implementação	59
4.2.1	Modificações estruturais no sistema	59
4.2.2	Funcionalidades do servidor	60
4.3	Tutorial de utilização do Protótipo	62
4.4	Testes efectuados e resultados obtidos	71
4.5	Conclusões	75
5	Conclusões e Trabalho Futuro	76
5.1	Cumprimento dos Objectivos	76
5.2	Inovações	77
5.3	Limitações	77
5.4	Trabalho Futuro	77
	Referências	78
A	Scripts de teste	81
A.1	Script para criar utilizadores	81
A.2	Script para descarregar categorias	81
A.3	Script para descarregar itinerários	82
A.4	Script para listar as categorias das Comunidades	82
A.5	Script para listar as categorias do Facebook	82
A.6	Script para listar os itinerários das Comunidades	82
A.7	Script para listar os itinerários do Facebook	83
A.8	Script para publicar categorias nas Comunidades e no Facebook	83
A.9	Script para publicar categorias nas Comunidades	84
A.10	Script para publicar categorias no Facebook	85
A.11	Script para publicar itinerários nas Comunidades e no Facebook	85
A.12	Script para publicar itinerários nas Comunidades	86
A.13	Script para publicar itinerários no Facebook	87
A.14	Script para associar o registo de um utilizador ao seu Facebook	87
A.15	Script para validar categorias	88
A.16	Script para validar itinerários	88
A.17	Script para votar em categorias	89
A.18	Script para votar em itinerários	89

CONTEÚDO

A.19	Script para executar operações com 10 utilizadores em simultâneo	89
A.20	Script para executar operações com 30 utilizadores em simultâneo	90
A.21	Script para executar operações com 50 utilizadores em simultâneo	90
A.22	Script para executar operações com 100 utilizadores em simultâneo	91
A.23	Script para executar operações com 150 utilizadores em simultâneo	91
B	Descrição dos casos de uso	92
B.1	Módulo Autenticação	92
B.2	Módulo Perfil	93
B.3	Módulo Conteúdo Geográfico	94
B.3.1	Submódulo Favoritos	94
B.3.2	Submódulo Itinerários	97
B.3.3	Submódulo Logs	99
B.4	Módulo Tracking	101
B.5	Módulo Eventos	103
B.6	Módulo Jogos	105

Lista de Figuras

2.1	<i>Tag Cloud</i> da Web 2.0 [Wik09]	5
2.2	<i>mememap</i> da Web 2.0 [Mac09]	6
2.3	Componentes básicos de um LBS [Car08]	8
2.4	Página da Wall do Facebook	10
2.5	Geotagging no Flickr	11
2.6	Página principal do deviantART	12
2.7	Página pessoal do twitter	12
2.8	Interface do TwittEarth	13
2.9	Página pessoal do LinkedIn	13
2.10	Interface Web do Ipoki	14
2.11	Interface Web do Google Latitude no iGoogle	15
2.12	Interface Web do Nokia Sports Tracker	16
2.13	Interface do TomTom Buddies	16
2.14	Interface do NDrive Communities	17
2.15	Interfaces do FruitFarmer (à esquerda) e TreasureHunt (à direita)	18
2.16	Motivos para utilizar Comunidades Web Sociais (em percentagem de participantes) [SRWE08]	20
2.17	Distribuição das idades dos amigos dos utilizadores mais novos [PAZ09]	21
2.18	Distribuição das idades dos amigos dos utilizadores mais velhos [PAZ09]	21
2.19	Assistente Pessoal de Navegação NDrive	22
2.20	Concepção da constelação de satélites GPS [BH06]	23
2.21	Esquema explicativo dos passos envolvidos na navegação [IFIO08]	25
2.22	Processo de informação cartográfica [Car08]	25
3.1	Esquema dos canais de comunicação do NDrive Communities	29
3.2	Esquema dos módulos para a expansão do NDrive Communities	30
3.3	Visão Geral do NDrive Communities	32
3.4	Módulo Autenticação	33
3.5	Módulo Perfil	33
3.6	Módulo Conteúdo Geográfico	34
3.7	Submódulo Favoritos	35
3.8	Submódulo Itinerários	36
3.9	Submódulo Logs	37
3.10	Módulo Tracking	38
3.11	Módulo Eventos	39
3.12	Módulo Jogos	40
3.13	Diagrama de classes	42

LISTA DE FIGURAS

3.14	Protótipo de interface - O Meu NDrive	47
3.15	Protótipo de interface - Login	48
3.16	Protótipo de interface - Comunidades	48
3.17	Protótipo de interface - Favoritos	49
3.18	Protótipo de interface - Perfil	50
3.19	Diagrama da arquitectura lógica	51
4.1	Diagrama da arquitectura física	54
4.2	O Meu NDrive	62
4.3	Criar novas categorias e novos itinerários	63
4.4	Criar uma conta no communities	63
4.5	Publicar um itinerário no Facebook	64
4.6	Publicar uma categoria no Facebook	65
4.7	Consultar as categorias e itinerários das Comunidades e do Facebook	66
4.8	Criar uma outra conta no Communities	67
4.9	Visualização das categorias e itinerários por um utilizador externo	67
4.10	Publicar um outro itinerário no Facebook	68
4.11	Publicar uma outra categoria no Facebook	68
4.12	Consultar as novas categorias e itinerários do Facebook	69
4.13	Actualizar uma categoria no Facebook	70
4.14	Posts na Wall do Facebook do utlizador no decorrer das operações	70
4.15	Publicação de categorias	72
4.16	Validação de categorias	73
4.17	Publicação de itinerários	73
4.18	Validação de itinerários	73
4.19	Listagens	74
4.20	Descarregamentos	74
4.21	Votos	74

Lista de Tabelas

2.1	Comparação entre Comunidades Web	18
3.1	Classe - Achievement	43
3.2	Classe - Authentication	43
3.3	Classe - Category	43
3.4	Classe - Country	43
3.5	Classe - Facebook	43
3.6	Classe - Favourite	44
3.7	Classe - Game	44
3.8	Classe - GameRequest	44
3.9	Classe - GeoData	45
3.10	Classe - Itinerary	45
3.11	Classe - Log	45
3.12	Classe - Point	46
3.13	Classe - Score	46
3.14	Classe - User	46
3.15	Classe - Vote	46
B.1	Caso de Uso - Entrar	92
B.2	Caso de Uso - Registrar	92
B.3	Caso de Uso - Modificar dados de acesso ao Facebook	93
B.4	Caso de Uso - Modificar dados de acesso ao NDrive Communities	93
B.5	Caso de Uso - Modificar dados de acesso ao Twitter	93
B.6	Caso de Uso - Apagar categoria	94
B.7	Caso de Uso - Descarregar categoria	94
B.8	Caso de Uso - Filtrar categorias	94
B.9	Caso de Uso - Filtrar favoritos	95
B.10	Caso de Uso - Listar categorias	95
B.11	Caso de Uso - Listar favoritos	95
B.12	Caso de Uso - Publicar categoria	96
B.13	Caso de Uso - Ver categoria	96
B.14	Caso de Uso - Ver favorito	96
B.15	Caso de Uso - Apagar itinerário	97
B.16	Caso de Uso - Descarregar itinerário	97
B.17	Caso de Uso - Filtrar itinerários	97
B.18	Caso de Uso - Listar itinerários	98
B.19	Caso de Uso - Pré-visualizar itinerário	98

LISTA DE TABELAS

B.20 Caso de Uso - Publicar itinerário	98
B.21 Caso de Uso - Ver itinerário	98
B.22 Caso de Uso - Apagar log	99
B.23 Caso de Uso - Descarregar log	99
B.24 Caso de Uso - Filtrar log	99
B.25 Caso de Uso - Listar logs	100
B.26 Caso de Uso - Pré-visualizar log	100
B.27 Caso de Uso - Publicar log	100
B.28 Caso de Uso - Ver log	100
B.29 Caso de Uso - Activar Publicação da Localização	101
B.30 Caso de Uso - Activar Tracking	101
B.31 Caso de Uso - Desactivar Publicação da Localização	101
B.32 Caso de Uso - Desactivar Tracking	102
B.33 Caso de Uso - Ver estado da Publicação da Localização	102
B.34 Caso de Uso - Ver estado do Tracker	102
B.35 Caso de Uso - Cancelar evento	103
B.36 Caso de Uso - Convidar amigos	103
B.37 Caso de Uso - Criar evento	103
B.38 Caso de Uso - Editar evento	104
B.39 Caso de Uso - Filtrar eventos	104
B.40 Caso de Uso - Listar eventos	104
B.41 Caso de Uso - Ver evento	104
B.42 Caso de Uso - Ver membros	105
B.43 Caso de Uso - Aceitar pedido e jogar	105
B.44 Caso de Uso - Apagar jogo	105
B.45 Caso de Uso - Convidar amigos	106
B.46 Caso de Uso - Criar jogo	106
B.47 Caso de Uso - Editar Jogo	106
B.48 Caso de Uso - Filtrar Jogos	107
B.49 Caso de Uso - Filtrar Pedidos	107
B.50 Caso de Uso - Jogar	107
B.51 Caso de Uso - Listar Jogos	108
B.52 Caso de Uso - Listar Pedidos	108
B.53 Caso de Uso - Ver Jogo	108
B.54 Caso de Uso - Ver Pedido	108
B.55 Caso de Uso - Ver scores e achievements	109

Abreviaturas e Símbolos

ACID	Atomicidade, Consistência, Isolamento, Durabilidade
AIM	AOL Instant Messenger
API	Application Programming Interface
BTS	Base Tranceiver Station
DRY	Don't Repeat Yourself
ETA	Estimated Time of Arrival
GIS	Geographic Information System
GPS	Global Positioning System
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
IRC	Internet Relay Chat
KML	Keyhole Markup Language
LBS	Location-Based Service
MSN	Microsoft Network
MVC	Model View Controller
PNA	Personal Navigation Assistant
POI	Point Of Interest
SGBD	Sistema Gestor de Bases de Dados
SOAP	Simple Object Access Protocol
SRID	Spatial Reference Identifier
URI	Uniform Resource Identifier
WWW	World Wide Web
XML	eXtensible Markup Language<

Capítulo 1

Introdução

A dissertação “Integração da Web Social em Dispositivos de Navegação em Tempo Real”, a ser realizada na empresa NDrive, é apresentada neste documento.

Esta dissertação teve origem na necessidade de integração da Web social nos dispositivos da NDrive. Nos tempos actuais houve um aumento do uso das redes sociais por parte das pessoas. Por esse motivo, se se conseguir portar o conceito de uma rede social para um dispositivo móvel com GPS, não só aumentará o conjunto de funcionalidades destes dispositivos, como também criará uma vantagem competitiva para a empresa. Isto é relevante por ainda não existir no mercado uma implementação que vise tomar partido das redes sociais na Web num dispositivo móvel de navegação.

O protótipo do sistema relativo a esta dissertação será desenvolvido na empresa NDrive. A NDrive é uma organização fundada em 2001 que providencia software, produtos e serviços de navegação multi-plataforma, sendo que este software corre em iPhone, Android, Windows Mobile e Symbian.

1.1 Problema a resolver

Inicialmente, a ideia proposta era criar uma forma de integrar uma comunidade social com serviços de localização. Com isto pode-se criar uma comunidade de utilizadores que partilham os mesmos interesses e, possivelmente, frequentam os mesmos lugares.

Na medida em que existiam duas outras dissertações na mesma empresa, uma para a implementação de um motor de jogo para dispositivos NDrive e outra relativa um jogo que utilizasse Serviços Baseados na Localização, explorou-se também a ideia de criar uma comunidade exclusiva a utilizadores da NDrive que vise a partilha de jogos que utilizem Serviços Baseados na Localização. Nesta comunidade, um utilizador poderia aceder a jogos criados pela NDrive ou por outros utilizadores, criar os seus próprios jogos ou

até manter um histórico das suas pontuações e *achievements* nos jogos. Esta comunidade deveria também estender o sistema actual para partilha de conteúdo geográfico, bem como opções de *tracking* de utilizadores.

1.2 Objectivos

Esta dissertação tem como finalidade o cumprimento dos seguintes objectivos:

- Desenvolver um conceito de comunidade virtual que tenha como foco uma base de utilizadores já existentes no NDrive Communities, os quais podem ter uma rede social de amigos e partilhar conteúdo geográfico, a sua localização e jogos baseados na localização;
- Utilizar o servidor já existente do NDrive Communities e estender as suas funcionalidades para permitir armazenar definições para partilha de informação geográfica e definições dos jogos e as suas pontuações;
- Realizar a extensão da aplicação já existente, NDrive Communities, para, desta forma, incluir as funcionalidades para partilha de informação geográfica e da comunidade de jogos.

1.3 Resultados esperados

Será desenvolvido um sistema ser capaz de utilizar serviços baseados na localização para identificar a posição do utilizador de maneira a ser possível a partilha dessa localização, bem como outros recursos que estejam georeferenciados. Deve estender o sistema existente NDrive Communities de maneira a ser possível a partilha de conteúdo geográfico entre os utilizadores utilizando redes sociais. Deve, por fim, implementar uma comunidade de jogos tendo como base esses serviços, disponibilizando uma interface simples, usável e agradável ao utilizador. Esta comunidade deve poder ainda ser acedida quer desde um dispositivo móvel através do software da NDrive.

1.4 Estrutura do Documento

Este documento encontra-se dividido em cinco capítulos. Neste primeiro capítulo foi descrito o enquadramento e a motivação para a realização desta dissertação assim como, uma descrição da empresa onde esta será realizada. Para além disso, foi apresentado o problema a resolver, os objectivos a alcançar e os resultados esperados.

No segundo capítulo, é realizada uma descrição do estado da arte, sendo apresentados alguns trabalhos relacionados que mostram o que existe no domínio das redes sociais e,

também, Sistemas Baseados na Localização, assim como os diferentes problemas encontrados.

No terceiro capítulo, é apresentada a metodologia a seguir para desenvolver uma solução para o problema proposto. É descrita a arquitectura do sistema actual, o NDrive Communities, realizada a especificação de requisitos funcionais e não funcionais, bem como, da arquitectura para um sistema final. Este sistema será baseado no actual e visa a integração com as redes sociais existentes.

No quarto capítulo, é descrita a fase de implementação, onde são apresentados os detalhes de implementação do sistema descrito no terceiro capítulo. Serão também evidenciados exemplos de utilização de algumas funcionalidades implementadas no sistema e descritos os testes efectuados ao servidor e os respectivos resultados obtidos.

Por fim, o último capítulo conclui com uma abordagem retrospectiva ao trabalho desenvolvido, as suas limitações e a inovação que adveio, bem como perspectivas para trabalho futuro.

Capítulo 2

Estado da Arte

Desde a sua criação, a Web é usada para possibilitar e facilitar a comunicação entre pessoas e empresas. Listas de e-mails da Usenet e fóruns Web permitiram a comunicação entre as pessoas e o estabelecimento de comunidades sobre temáticas comuns. Estas comunidades, constituídas por pessoas dispersas globalmente, eram chamadas de “comunidades virtuais”, seguindo certas normas sociais que definiam os comportamentos e atitudes dos seus membros. [BB03]

Recentemente, houve um aumento na popularidade e, conseqüentemente, no uso de redes sociais. Algumas das redes sociais mais conhecidas serão abordadas neste capítulo, sendo estas caracterizadas por terem uma comunidade online e a contribuição dos utilizadores para o seu conteúdo. Isto é um ponto crítico para algumas delas, pois têm esse aspecto como foco do seu processo de negócio. [GL09]

2.1 Conceitos Gerais

O conceito da Web Social (Web 2.0) baseia-se num conjunto de tecnologias de base que importa definir.

2.1.1 Web 2.0

A Web 2.0 é um conceito associado a aplicações Web que facilitam a partilha de informação, interoperabilidade e a colaboração entre utilizadores da World Wide Web de uma maneira interactiva. Um site dito Web 2.0 permite aos utilizadores interagirem com outros utilizadores ou até modificar o conteúdo do website (wikis, blogs, etc.).

A figura 2.1 mostra uma *tag cloud* que ilustra os temas referentes à Web 2.0, sendo que quanto maior for a *tag* mais relevância tem.

O conceito da Web 2.0 surgiu durante um *brainstorming* entre a O'Reilly e a MediaLive International, na qual foi desenvolvido o *meme map*, ilustrado na figura 2.2, que mostra os princípios e práticas da Web 2.0.



Figura 2.1: Tag Cloud da Web 2.0 [Wik09]

Para que um website seja considerado Web 2.0 deve seguir certos padrões de desenho:

1. Dados são o novo *Intel Inside*

As aplicações são cada vez mais dirigidas pelos dados, pelo que para haver uma vantagem competitiva é necessário procurar ter uma fonte de dados única e difícil de recriar. [Med09]

2. Mais utilizadores adicionam valor acrescentado

A forma de adquirir uma vantagem competitiva em aplicações na Web encontra-se ligada à quantidade de dados que os utilizadores inserem na aplicação de maneira a não restringir os utilizadores, e sim envolvê-los implícita e explicitamente a adicionar conteúdo à aplicação. [Med09]

3. Efeitos de rede por defeito

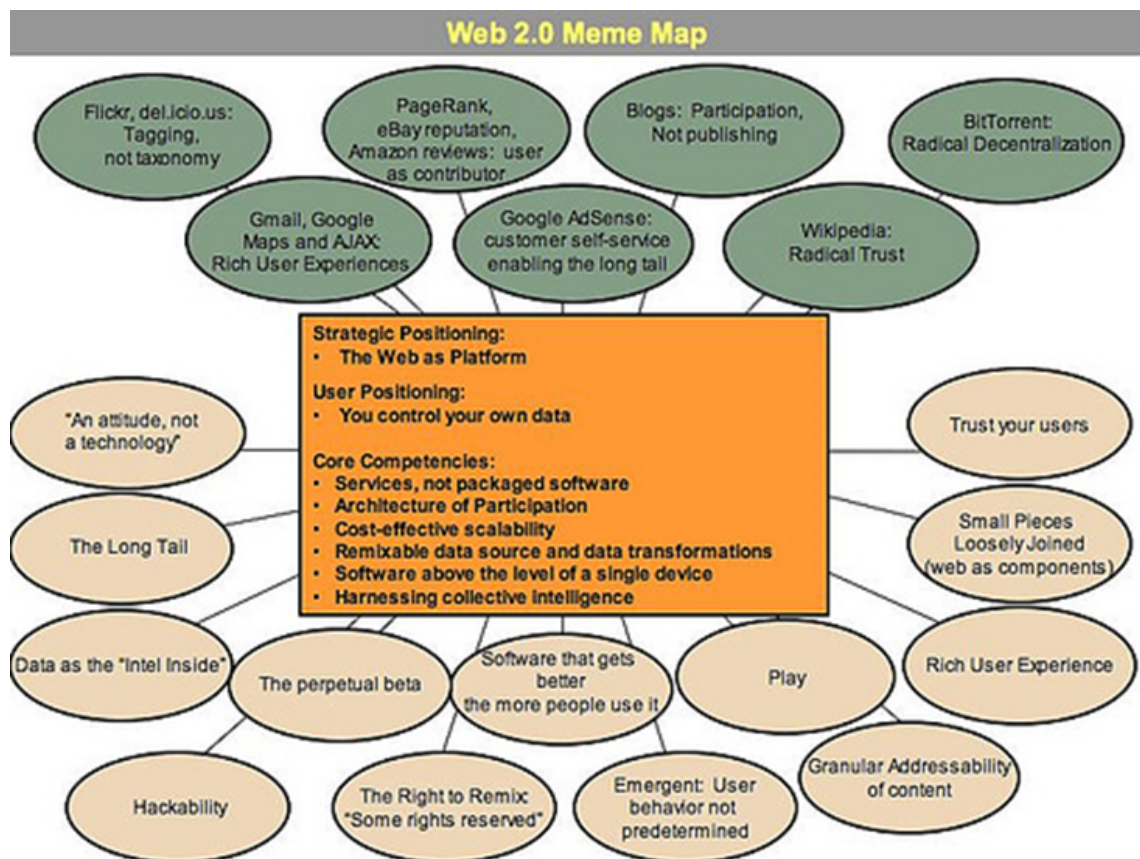


Figura 2.2: *meme map* da Web 2.0 [Mac09]

Apenas uma pequena percentagem de utilizadores se dará ao trabalho de adicionar conteúdo à aplicação. De maneira a agregar informação dos utilizadores, inclui-se por defeito dados da sua utilização da aplicação como um efeito secundário. [Med09]

4. Alguns direitos reservados

A protecção da propriedade intelectual limita a reutilização e previne a experimentação. Quando os benefícios advêm de uma adopção colectiva e não de uma restrição privada, é necessário assegurar de que as barreiras para a adopção são baixas. É importante seguir normas existentes e usar licenças com um número mínimo de restrições tanto quanto possível. [Med09]

5. O Beta perpétuo

Quando dispositivos e programas estão ligados à Internet, as aplicações já não são artefactos de software, são serviços em desenvolvimento. Deve-se adicionar novas

funcionalidades regularmente, ao invés de as empacotar em distribuições monolíticas. É necessário encorajar os utilizadores a fazer testes e monitorizar o serviço de modo a conhecer como usam as novas funcionalidades. [Med09]

6. Cooperar, não controlar

As aplicações Web 2.0 são construídas numa rede de serviços cooperativos de dados. Ou seja, oferecer interfaces para os serviços Web (através de APIs) e reutilizar serviços de outros, bem como suportar modelos de programação *lightweight* permite a construção de sistemas mais ricos e pouco interligados. [Med09]

7. Software acima do nível de um único dispositivo

O computador pessoal já não é o único dispositivo com acesso a aplicações da Internet. As aplicações que são limitadas a um dispositivo em específico têm menos valor do que as que são multi-plataforma. É, portanto, necessário desenhar a aplicação de modo a integrar serviços que possam ser usados em dispositivos móveis, computadores pessoais e servidores de Internet. [Med09]

2.1.2 Redes Sociais

Uma rede social é uma estrutura social constituída por indivíduos ou organizações que partilham os mesmos interesses, tais como amizades, gostos, religião, prestígio. [HW09] Embora seja possível criar uma rede social no trabalho ou na escola, as redes sociais desenvolveram-se mais na forma de Comunidades Web Sociais. Isto porque na Web existem milhões de pessoas e a probabilidade de encontrar alguém com os mesmos interesses é muito maior.

As Comunidades Web Sociais tiveram um aumento exponencial com a Web 2.0, na medida em que possibilitou que milhões de internautas pudessem comunicar e interagir interactivamente com aplicações Web 2.0, tornando-se estas comunidades uma parte integrante do dia-a-dia das pessoas. [Net09]

2.1.3 Geotagging

Geotagging é um processo para adicionar dados geográficos a vários tipos de conteúdos tais como fotografias, vídeos, websites. Isto faz com que estes conteúdos fiquem marcados com uma localização que pode depois ser usada para ajudar a encontrar informação através dessa localização. Pode ser também usada para criar conteúdos para Serviços Baseados na Localização. [Abo09]

2.1.4 Serviços Baseados na Localização

Devido a existir uma competição significativa entre operadores de redes móveis, estes sentem a necessidade de inovar e criar novas soluções para aumentar os lucros. Para tal, procuram serviços móveis baseados na localização para disponibilizar serviços altamente personalizados. [Mob09]

Um Serviço Baseado na Localização (LBS) é um serviço de informação ou entretenimento, normalmente acessível através de dispositivos móveis, onde a localização geográfica do utilizador é uma informação fulcral para o funcionamento do serviço. Na figura 2.3 são indicados os componentes básicos de um Serviço Baseado na Localização. O utilizador acede ao serviço através de um dispositivo móvel, de seguida é determinada a posição do utilizador utilizando GPS ou a rede móvel. O fornecedor do serviço providencia vários serviços ao utilizador e é responsável por processar os pedidos oriundos do dispositivo móvel. Todo o fluxo de informação é suportado por uma rede de comunicação que estabelece uma ligação entre o dispositivo móvel e o fornecedor do serviço.

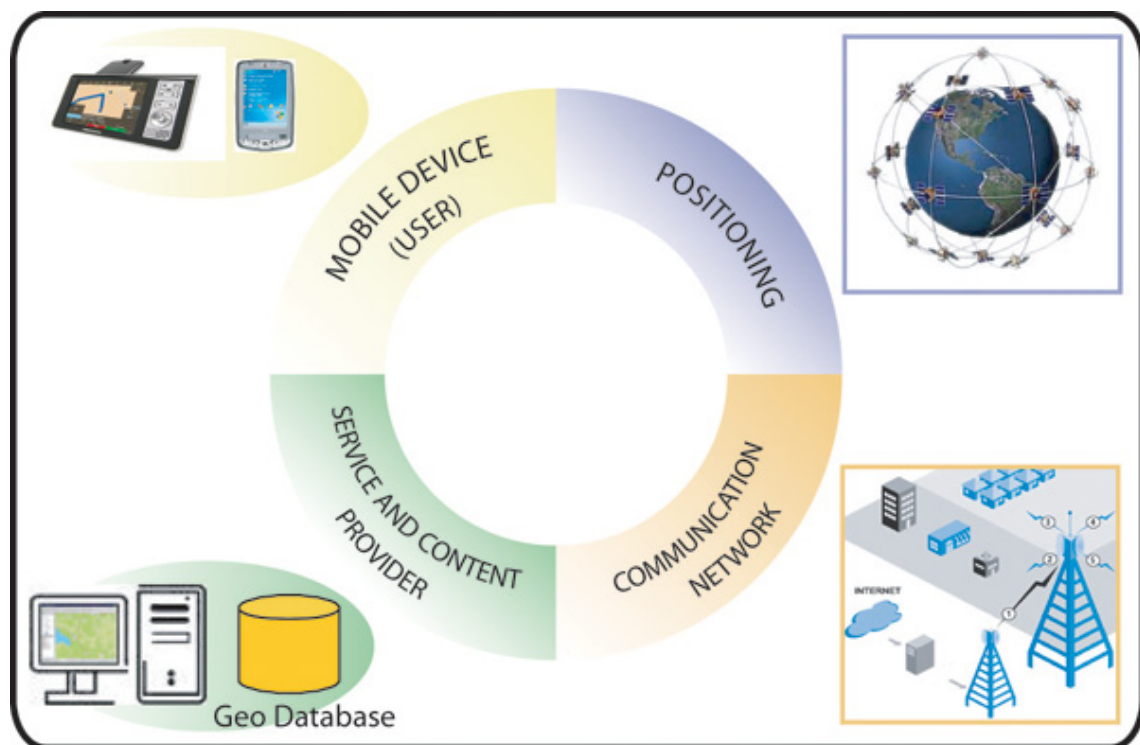


Figura 2.3: Componentes básicos de um LBS [Car08]

Alguns dos serviços fornecidos por estes sistemas são:

- Obtenção de informação baseada na localização
- Assistência na navegação

- Pagamentos baseados na localização
- Serviços de emergência
- Localização de amigos (Tracking)
- Jogos baseados na localização

2.2 Comunidades Web Sociais com integração de LBS

De seguida, serão analisadas várias Comunidades Web Sociais que tenham integração de LBS ou que sejam propícias a serem integradas num Sistema Baseado na Localização. As comunidades mais populares e relevantes serão descritas em pormenor e, no fim, será apresentada uma comparação entre as várias comunidades sociais. Estas comunidades são basicamente construídas tendo como base a colaboração e interacção. [EHDM08]

2.2.1 Comunidades Web Pessoais

Comunidades Web Pessoais são redes sociais que são utilizadas para fins particulares, que pode envolver a partilha de fotografias pessoais, trabalhos artísticos ou simplesmente para comunicação.

As comunidades pessoais mais comuns são as relativas à comunicação e partilha de conteúdos, sendo que existe um número infindável destas comunidades. Exemplos destas comunidades são: [Bebo.com](#), [Facebook.com](#), [Flickr.com](#), [Hi5.com](#), [Match.com](#), [MySpace.com](#), [Orkut.com](#), [Spaces.live.com](#) e [YouTube.com](#).

2.2.1.1 Facebook

O Facebook está na mesma categoria que o Bebo, Hi5, MySpace, Orkut, Spaces, entre outros. É uma das mais populares comunidades de encontro de amigos e partilha de conteúdos. A figura 2.4 ilustra a página da Wall de um perfil do Facebook. Esta comunidade pode ser integrada num serviço de localização de modo a poder localizar os amigos ou fazer *geotagging* dos conteúdos que são inseridos.

2.2.1.2 Flickr

O Flickr é uma comunidade de partilha de fotos e vídeo tal como o [Photobucket.com](#) ou o [Picasa.com](#) que tem especial destaque por permitirem aos seus utilizadores fazer *geotagging* das suas fotos, como se pode ver na figura 2.5. Ao integrar esta comunidade com um serviço de localização, o *geotagging* pode ser feito de maneira automática.



Figura 2.4: Página da Wall do Facebook

2.2.1.3 YouTube

O YouTube é um site de partilha de vídeos em que os utilizadores podem fazer upload de vídeos e até criar canais nos quais os outros utilizadores se inscrevem. Podem ainda ser informados sobre a existência de novos vídeos relativos a canais em que se inscreveram. Permite também aos utilizadores comentar e classificar vídeos. Esta comunidade pode usufruir de um serviço de localização que faça *geotagging* automático dos vídeos.

2.2.1.4 DeviantArt

O DeviantArt é uma comunidade de artistas que partilham os seus trabalhos para que outros artistas ou visitantes os possam avaliar e discutir. Os trabalhos estão organizados em várias categorias como fotografia, arte digital, arte tradicional, filmes, literatura, entre outros. Poderia existir um serviço de localização no qual os utilizadores poderiam partilhar a sua localização e até marcar encontros de artistas. Ao publicar um trabalho poderia também ser permitido fazer *geotagging* do mesmo. A figura 2.6 mostra a página principal do DeviantArt.

2.2.1.5 Microblogging

O *microblogging* é uma nova forma de *blogging* que permite aos utilizadores publicar breves mensagens ou fotos para que sejam vistas por qualquer pessoa ou por um grupo restrito de utilizadores. Exemplos de sites de microblogging são o Jaiku.com, Qaiku.com, Tumblr.com, Twitter.com e Yammer.com.

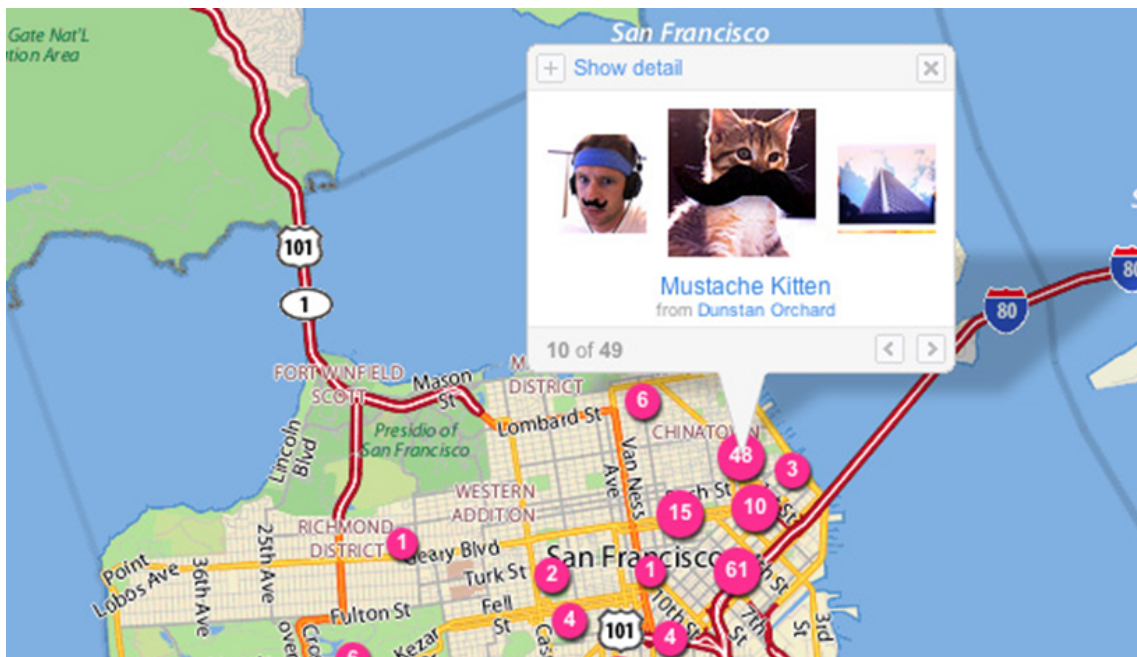


Figura 2.5: Geotagging no Flickr

O mais utilizado e mais popular de todos é o Twitter (figura 2.7), classificado como a terceira rede social mais usada em Fevereiro de 2009. [Com09] Existem também serviços de localização geográfica de *tweets* como o [TwitterVision.com](#) e o mais recente [TwittEarth.com](#) (figura 2.8).

2.2.2 Comunidades Web Profissionais

Comunidades Web Profissionais são redes sociais nas quais os utilizadores interagem de um modo profissional. Podem procurar ou oferecer de empregos, partilhar conhecimentos ou simplesmente comunicar com utilizadores da mesma área de negócio. [LinkedIn.com](#), [MeetTheBoss.com](#) ou [Xing.com](#) são exemplos destas comunidades, sendo a LinkedIn (figura 2.9) a mais popular com mais de 50 milhões de utilizadores registados em Outubro de 2009. [Cor09] Estas comunidades iriam beneficiar de serviços de localização ao permitir ao utilizador partilhar a sua localização e, por exemplo, oferecer oportunidades de emprego perto do utilizador ou referir utilizadores próximos às empresas.

Estado da Arte

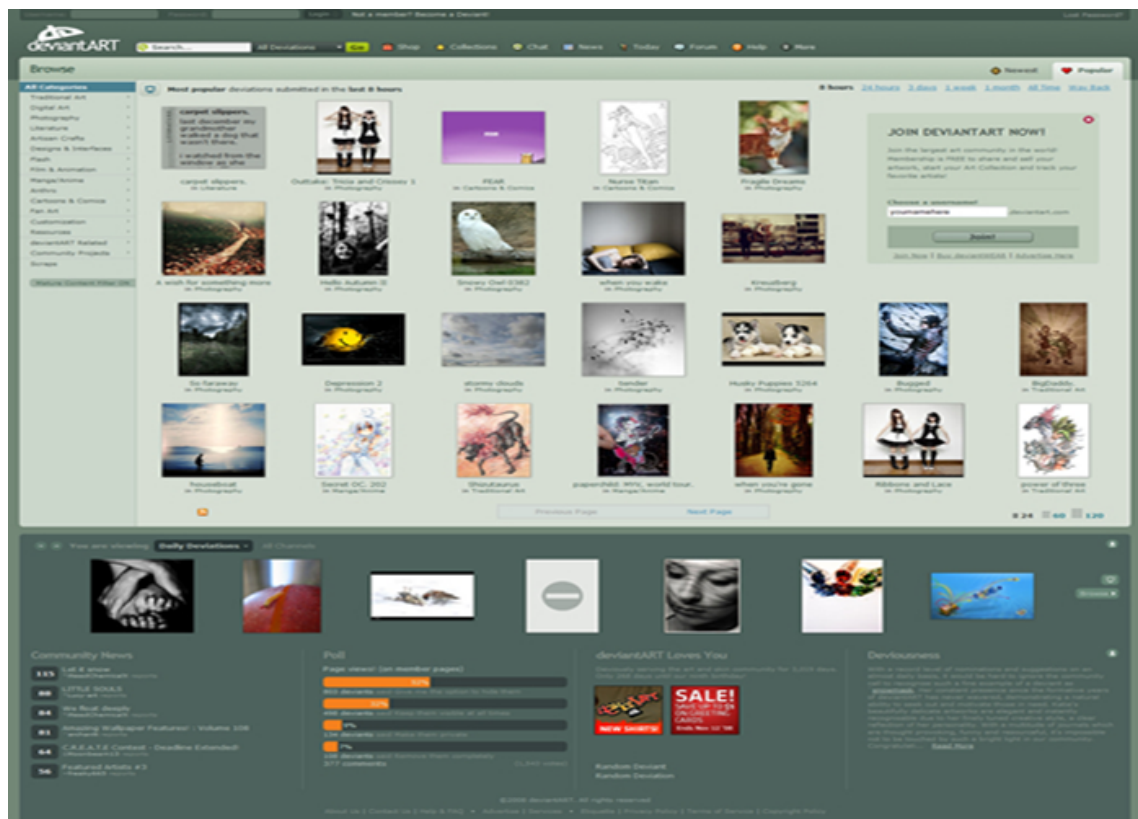


Figura 2.6: Página principal do deviantART



Figura 2.7: Página pessoal do twitter

Estado da Arte

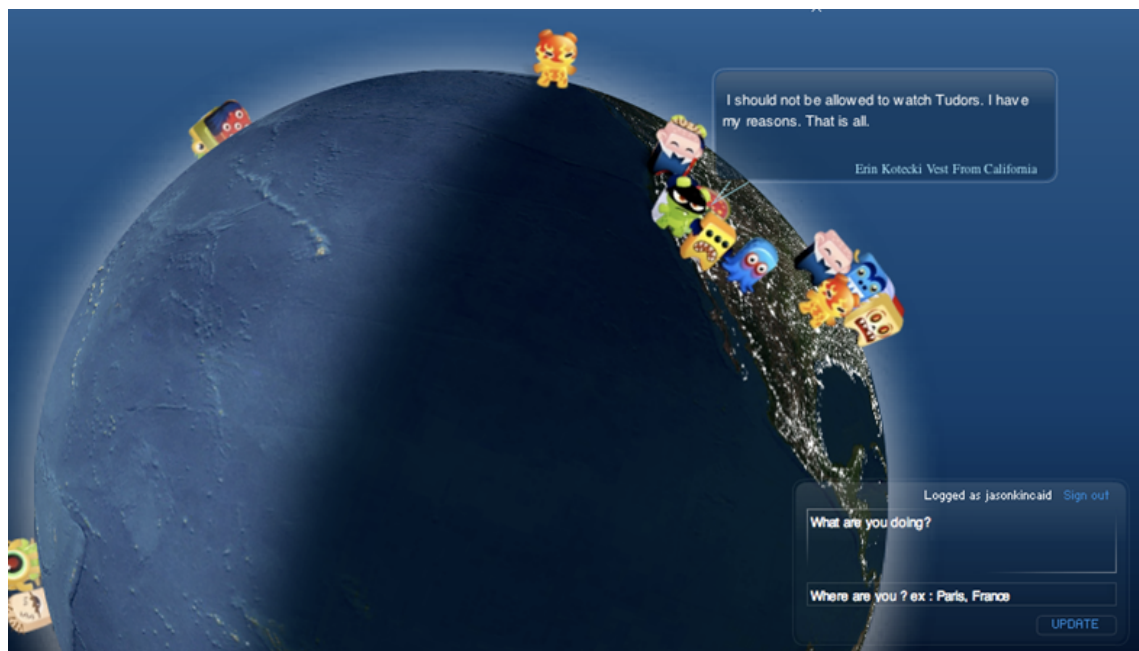


Figura 2.8: Interface do TwittEarth

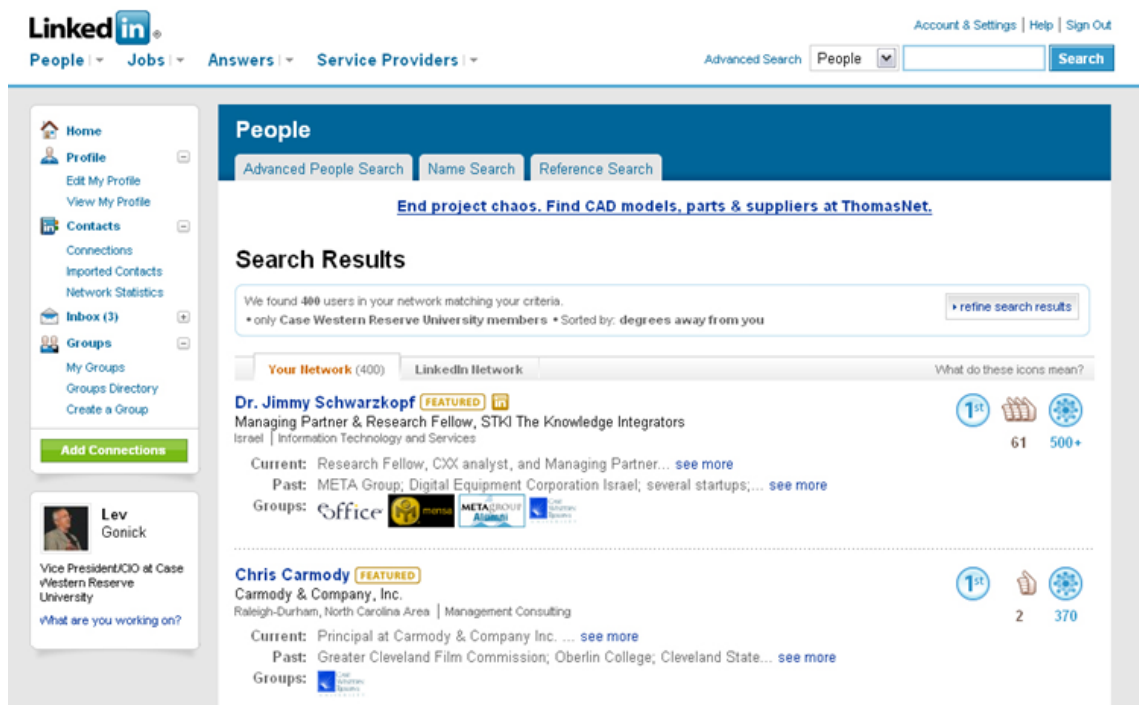


Figura 2.9: Página pessoal do LinkedIn

2.2.3 Comunidades Web de Partilha de Localização

Estas comunidades são redes sociais onde os utilizadores, através de Serviços Baseados na Localização, partilham a sua posição actual, pontos de interesse, percursos ou até eventos que irão decorrer num determinado local. Exemplos destas comunidades são: [Ipoki.com](#), [Bilin.com](#), [Loopt.com](#), [MapWith.us](#), [Dopplr](#), [Plazes.com](#), [Wikiloc.com](#), [Google Latitude](#), [BrightKite](#) [Nokia Sports Tracker](#), [TomTom Buddies](#), [Rumble](#) e [NDrive Communities](#).

2.2.3.1 Ipoki

O Ipoki é uma comunidade na qual os utilizadores partilham a sua localização com outros utilizadores em tempo real, sendo possível localizar as pessoas da rede a que se pertence através do Google Maps e Google Earth. É também possível criar rotas e fazer geolocalização de fotos no Flickr automaticamente ¹. Este serviço permite também controlar o acesso à localização do utilizador.

Para além disso, existe uma aplicação para dispositivos móveis que se pode ligar ao GPS de modo a partilhar a localização do utilizador. No entanto, ter GPS não é uma obrigatoriedade, pelo que o utilizador pode indicar a sua posição através da interface Web, ilustrada na figura 2.10.

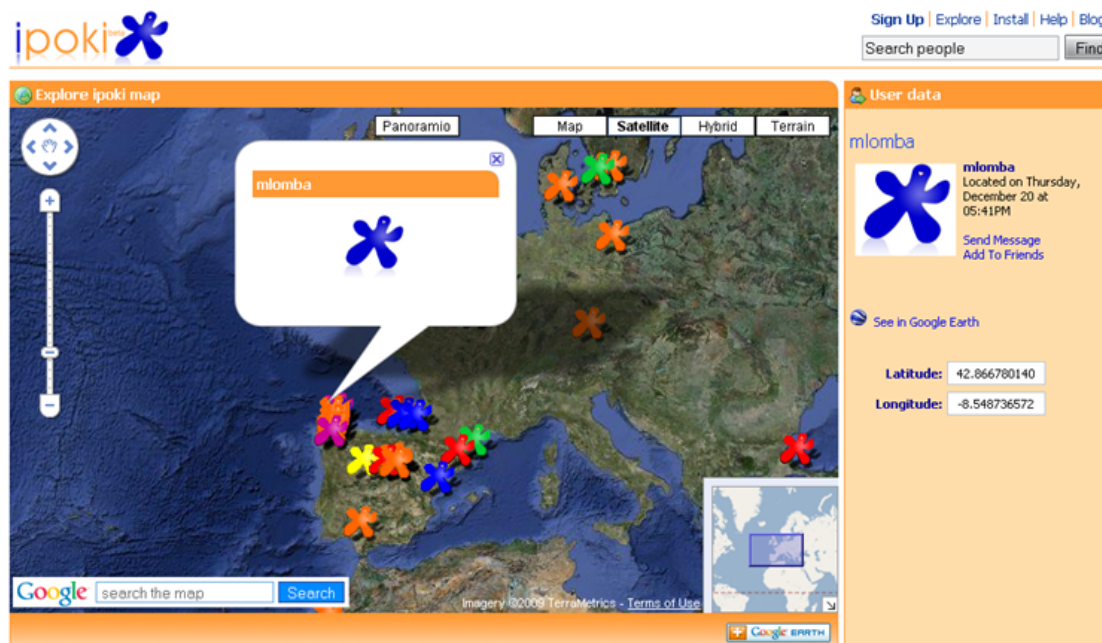


Figura 2.10: Interface Web do Ipoki

¹<http://www.ipoki.com/help.php>

2.2.3.2 Google Latitude

Esta comunidade tem as mesmas funcionalidades do Ipoki que, para além de partilhar a localização e visualizar a posição dos contactos da rede, também permite associar o Google Latitude a uma conta Google já criada e, desta forma, ter a possibilidade de adicionar um *widget* no iGoogle (figura 2.11).

A aplicação móvel também funciona da mesma forma e, pelo facto de estar inteiramente integrado com serviços da Google, é muito fácil e rápido entrar em contacto com os pessoas da rede.

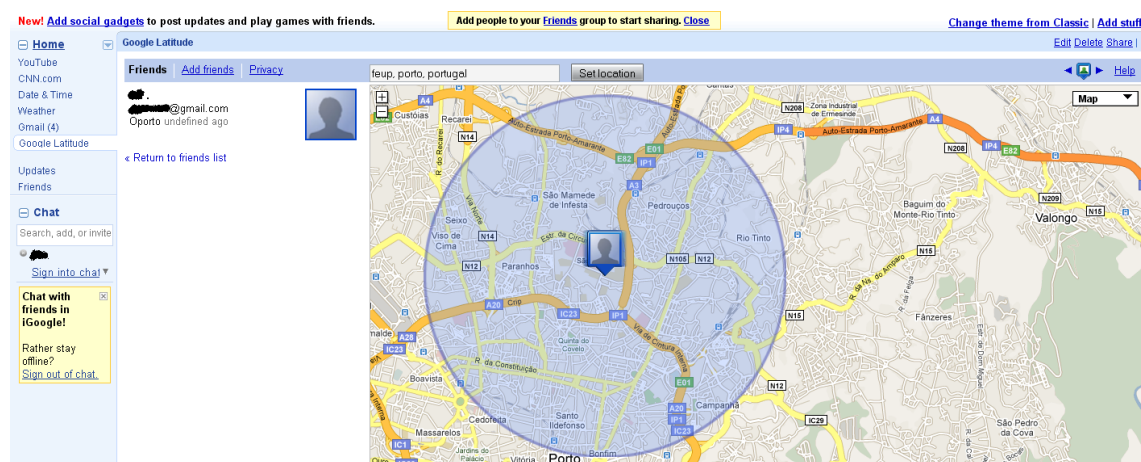


Figura 2.11: Interface Web do Google Latitude no iGoogle

2.2.3.3 Nokia Sports Tracker

O Nokia Sports Tracker é uma aplicação para dispositivos móveis da Nokia, que utiliza GPS para obter informação das actividades do utilizador. Permite ao utilizador partilhar as suas rotas e planos de treino através do site Web. Associa automaticamente fotos e vídeos que tenham sido registados durante uma certa rota, assim como possibilita a integração com o Facebook. A figura 2.12 mostra a interface Web do Nokia Sports Tracker.

2.2.3.4 TomTom Buddies

O TomTom Buddies (figura 2.13) permite ao utilizador comunicar com os seus *buddies* e navegar até à sua localização. A um utilizador que esteja na lista de amigos dá-se o nome de *buddie*. Este serviço está apenas acessível em dispositivos móveis com software TomTom, pelo que para tirar todo o partido de comunicação com os *buddies* é necessário um dispositivo com acesso à Internet.

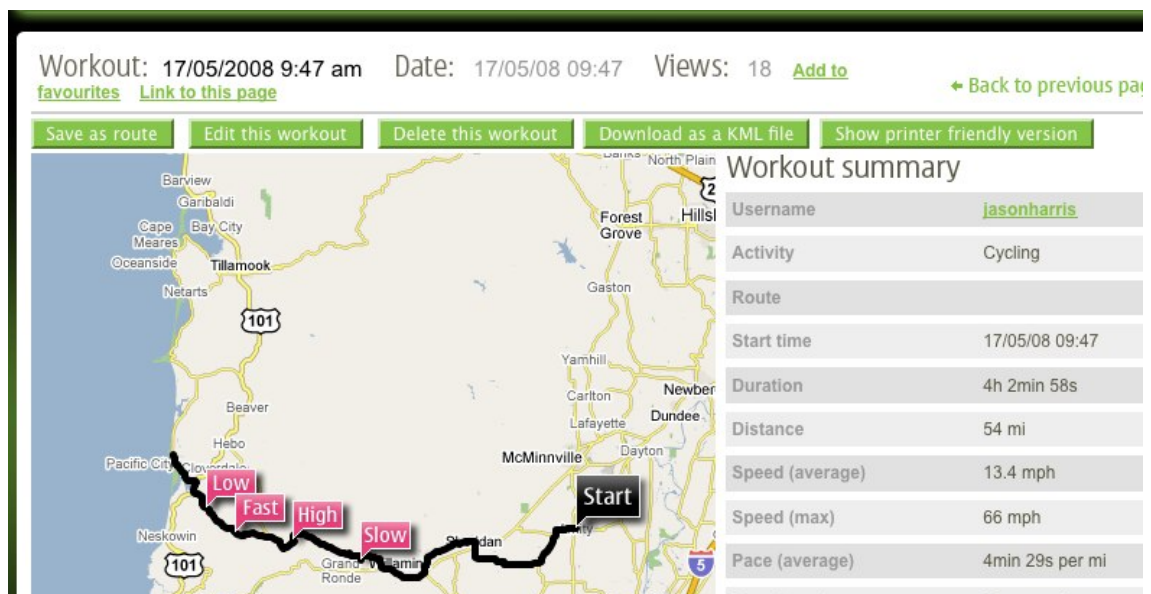


Figura 2.12: Interface Web do Nokia Sports Tracker

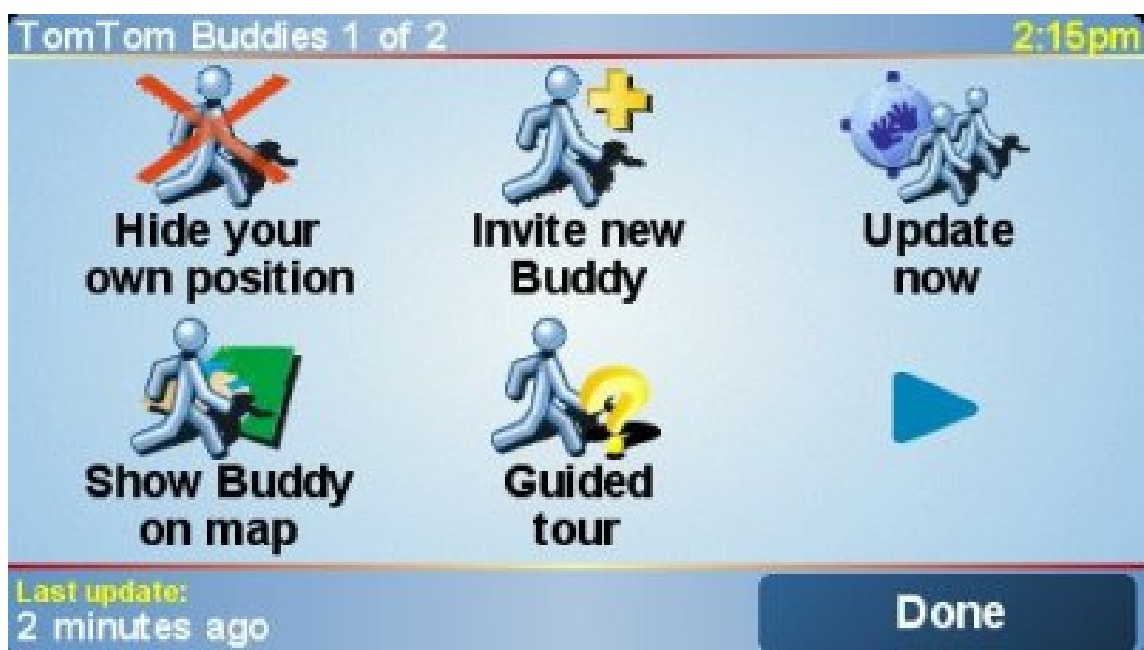


Figura 2.13: Interface do TomTom Buddies

2.2.3.5 NDrive Communities

Este serviço é semelhante ao TomTom Buddies pois é necessário um acesso à Internet,. No entanto, apenas permite partilhar os favoritos com outros membros da comunidade NDrive. A interface do NDrive Communities é mostrada na figura 2.14.

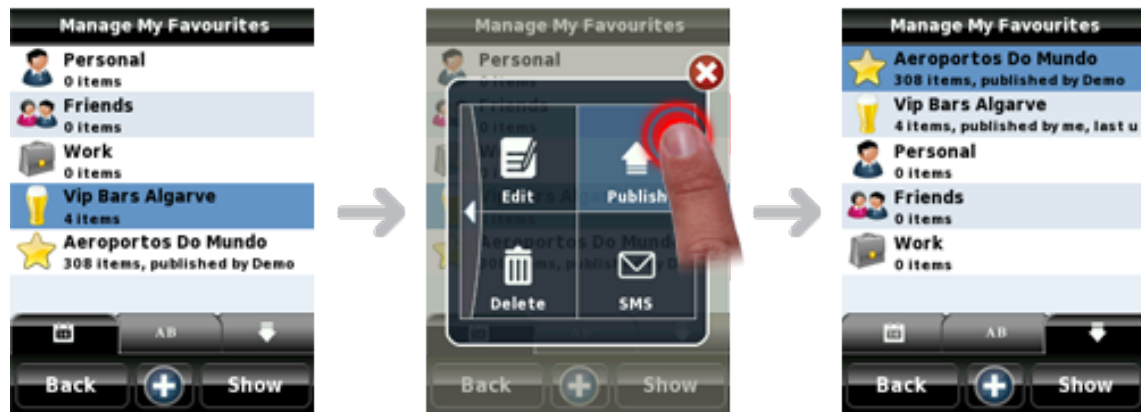


Figura 2.14: Interface do NDrive Communities

2.2.3.6 LocoMatrix

O LocoMatrix é uma comunidade de jogos que usam informação de localização proveniente de dados de GPS. O conceito do sistema é fazer com que um utilizador munido de um dispositivo móvel com um receptor de GPS se dirija até à próxima localização onde pode concretizar determinado objectivo. A figura 2.15 mostra as interfaces do jogo FruitFarmer e TreasureHunt.

2.2.4 Comparação entre Comunidades Web

Observando as características das Comunidades Web sociais mais usadas, é possível comparar as diferenças e semelhanças entre as suas funcionalidades. A tabela 2.1 permite verificar os aspectos mais relevantes dessas comunidades. Para cada comunidade, foi verificado se existiam classificados, se era possível a realização de eventos e criação grupos de utilizadores, se permitia enviar mensagens privadas a outros utilizadores, se havia suporte para partilha de músicas, fotos e vídeos e se disponibilizavam alguma funcionalidade geográfica (funcionalidades que utilizem informação geográfica, tal como a localização do utilizador).

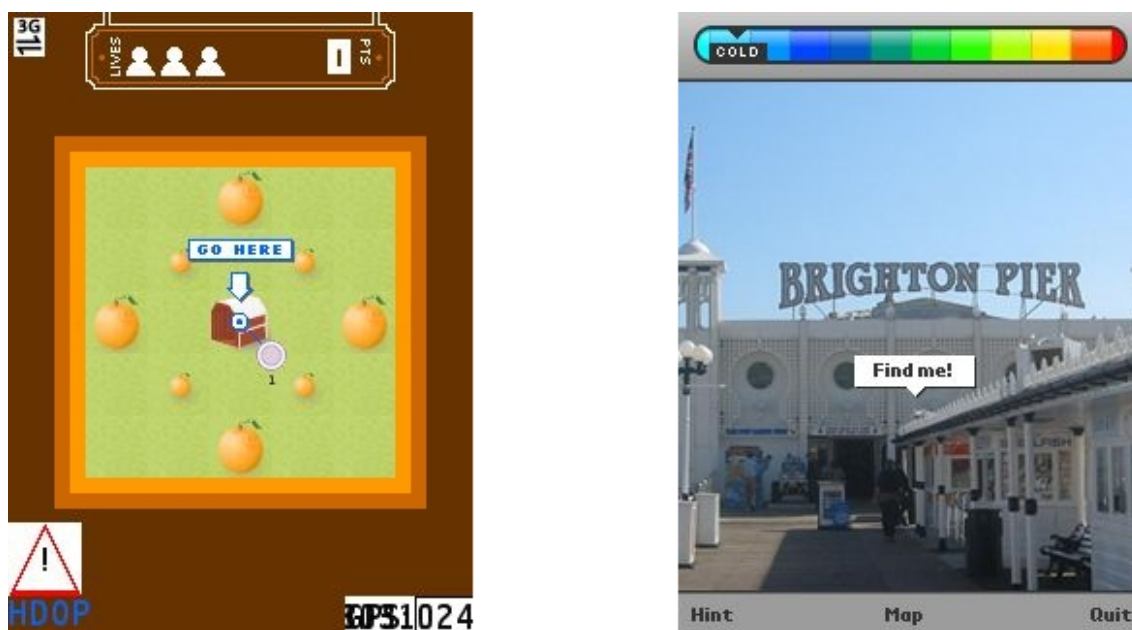


Figura 2.15: Interfaces do FruitFarmer (à esquerda) e TreasureHunt (à direita)

Tabela 2.1: Comparação entre Comunidades Web

Nome	Facebook	Flickr	Hi5	LinkedIn	MySpace	Twitter	YouTube
Classificados	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
Eventos	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim
Grupos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Mensagens privadas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Partilha de Músicas	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
Partilha de Fotos	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
Partilha de Vídeos	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim
Funcionalidades geográficas	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim

2.3 Aspectos Sociais das Redes Sociais

As redes sociais na Web têm atraído cada vez mais utilizadores, especialmente jovens, devido à sua rápida evolução e abrangente comunidade de utilizadores. No entanto, o facto de haver uma liberdade total do conteúdo que se disponibiliza online, existe uma preocupação dos pais para com os seus filhos que passam bastante tempo num ambiente online desconhecido, muitas vezes a disponibilizar ou visualizar conteúdo inapropriado.

2.3.1 O Porquê da Necessidade de Comunidades Web Sociais

Os utilizadores podem interagir dentro de uma rede social devido ao facto de trabalharem ou estudarem em conjunto, terem feito o seu curso na mesma universidade, viverem

na mesma cidade ou partilharem do mesmo interesse por um certo artista musical, série de televisão, actor, tecnologia, passatempo ou estilo de vida. [HP08]

Depois da era da Usenet, IRC e mensagens instantâneas (AIM, MSN Messenger, etc.), as Comunidades Web Sociais tornaram-se num novo meio de comunicação entre pessoas. Estas comunidades oferecem uma nova maneira das pessoas entrarem em contacto com os seus amigos e com os grupos sociais a que pertencem. Sendo um meio de comunicação assíncrono entre o utilizador e a comunidade, um utilizador ao inserir conteúdo na comunidade, ao fazer a actualização do seu perfil, ao mudar o seu estado ou simplesmente a difundir uma mensagem, qualquer utilizador que pertença a essa comunidade pode visualizar essas actualizações em qualquer altura.

Num estudo sobre o uso de Comunidades Web Sociais [SRWE08], realizado em 110 estudantes de uma universidade em Los Angeles, concluiu-se que estes jovens usavam as redes sociais maioritariamente por razões sociais que envolviam pessoas da sua vida offline. Entre estas razões encontram-se:

- Manter contacto com amigos que não se encontram regularmente (81%);
- Porque todos os seus amigos tinham contas (61%);
- Manter contacto com parentes (48%);
- Fazer planos com amigos com quem se encontram regularmente (35%).

A figura 2.16 ilustra os dados recolhidos neste estudo. As actividades mais populares eram as que envolviam a interacção com outros utilizadores, sendo as menos vulgares as relacionadas com a procura de novos amigos ou grupos para falar de certos assuntos.

Num outro estudo acerca das diferenças e semelhanças no uso da comunidade Web *MySpace* [PAZ09] por utilizadores mais novos e mais velhos, foi permitido inferir que os utilizadores mais novos têm uma rede maior de amigos em comparação com os mais velhos. Concluiu-se também que a maior parte dos amigos dos utilizadores mais novos tendia a ter uma idade aproximada (diferenças de cerca de dois anos), enquanto que os utilizadores mais velhos salientavam uma distribuição mais diversa. As distribuições de amigos dos utilizadores mais novos e dos utilizadores mais velhos podem ser observadas nas figuras 2.17 e 2.18, respectivamente. A linha vermelha a tracejado corresponde à mediana de idades dos utilizadores de cada grupo participante no estudo.

Isto ilustra-se coerente com a vida social offline. Geralmente, pessoas mais velhas conhecem outras pessoas numa vasta gama de idades, em contraste com as pessoas mais novas que apenas conhecem os seus colegas de escola ou amigos com quem costumam passar o tempo.

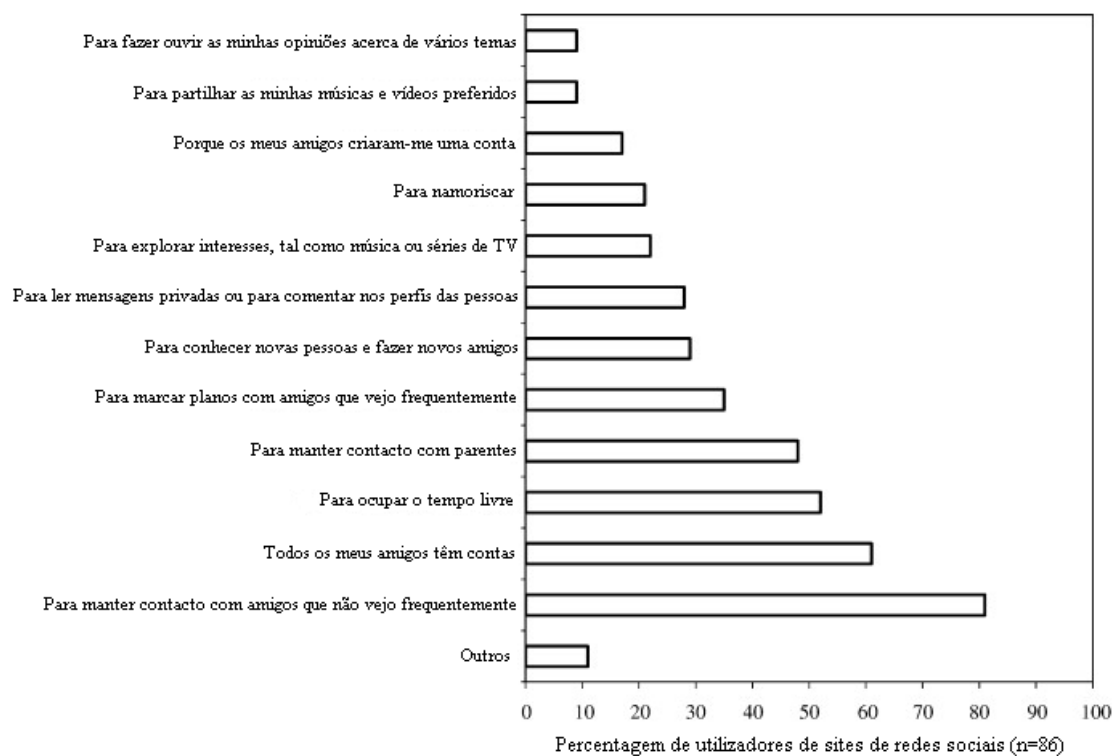


Figura 2.16: Motivos para utilizar Comunidades Web Sociais (em percentagem de participantes) [SRWE08]

2.3.2 Riscos na Utilização de Redes Sociais

A privacidade online é um tema extremamente importante sendo muito discutido por uma variedade de razões. Uma delas é o facto dos perfis dos utilizadores poderem conter informações que podem ser consideradas embaraçosas caso sejam expostas, tal como a sua preferência sexual, estado civil ou pormenores de problemas pessoais. Outros membros podem utilizar as Comunidades Web Sociais para comunicar com amigos e discutir assuntos ou usar linguagem que não queiram que outras pessoas leiam, por exemplo, pais, professores ou patrões. Os dados disponibilizados podem também ser usados por pessoas mal-intencionadas, sejam eles colegas de trabalho que queiram subir na carreira às custas de outros ou até criminosos que os usem para planejar assaltos ou forjar identidades.

Uma outra razão de importante relevância é a segurança associada à disponibilização de dados na Internet. Por exemplo, utilizadores do Orkut podem ser expostos a worms que tentam furtar informação de acesso bancário ou clicar em certos links escondidos por uma imagem que leva a instalar software malicioso nos seus computadores. [MD08] Isto coloca em consideração até que ponto se pode estar seguro ao aceder a serviços online e implica o uso de mecanismos de segurança adicionais, mecanismos estes que são muitas vezes desactivados pelos utilizadores, intencionalmente ou não, pondo em causa a sua

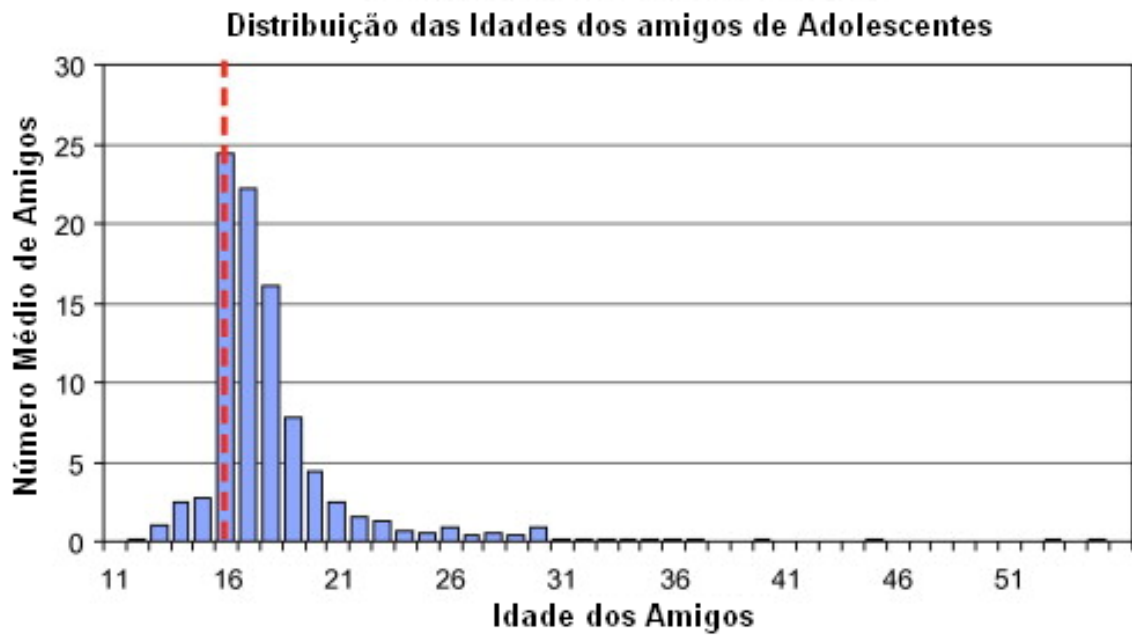


Figura 2.17: Distribuição das idades dos amigos dos utilizadores mais novos [PAZ09]

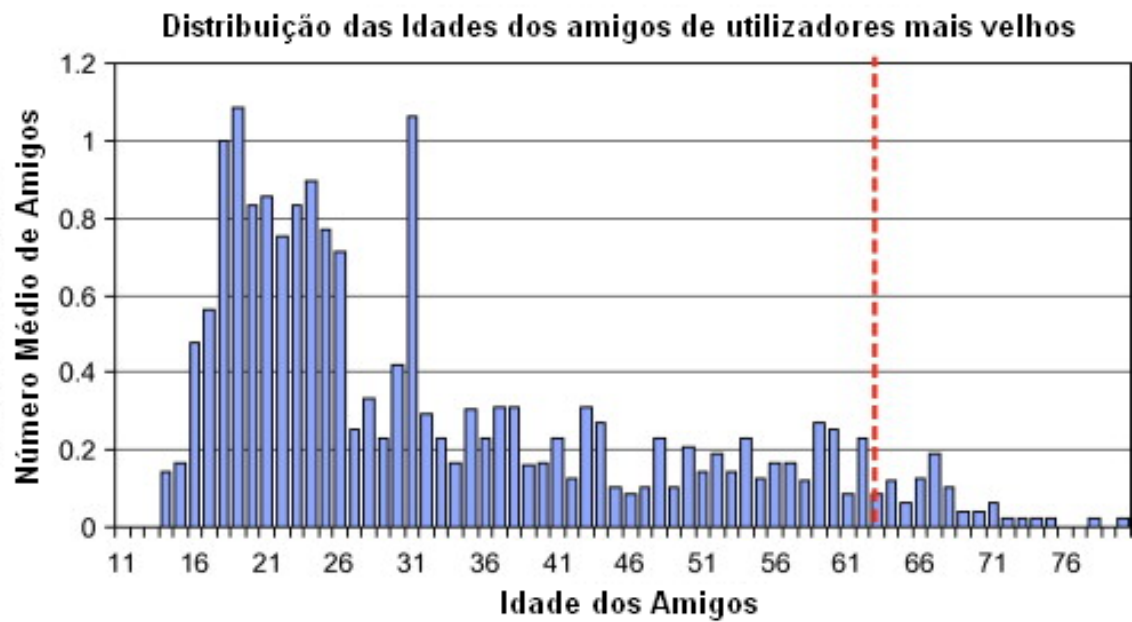


Figura 2.18: Distribuição das idades dos amigos dos utilizadores mais velhos [PAZ09]

segurança. Muitas vezes, os utilizadores têm mais confiança nos amigos do que numa instituição como, por exemplo, a Paypal e, portanto, uma mensagem vinda de um amigo pode levar o utilizador a visitar um site infectado. [Hun08]

2.4 Dispositivos de Navegação em Tempo Real

Um Dispositivo de Navegação em Tempo Real é um aparelho electrónico portátil que utiliza capacidades de um sistema de posicionamento, normalmente o Sistema de Posicionamento Global (GPS), combinadas com funções de navegação. Exemplos destes dispositivos são os Assistentes Pessoais de Navegação (PNA, figura 2.19) ou qualquer smartphone actual que receba sinais de GPS e software próprio para navegação.



Figura 2.19: Assistente Pessoal de Navegação NDrive

2.4.1 Funcionalidades e Tecnologias

Nesta secção serão abordadas algumas funcionalidades e tecnologias dos Dispositivos de Navegação em Tempo Real.

2.4.1.1 Sistema de Posicionamento Global

O Sistema de Posicionamento Global (figura 2.20) é uma rede de 27 satélites que estão em órbita à volta da Terra. [BH06] Destes satélites 24 estão activos e 3 são utilizados em caso de falhas ou manutenção. Através de um receptor de sinal GPS, este sistema pode indicar as coordenadas de qualquer localização no planeta, tempo e velocidade de navegação de uma maneira precisa. [TYK05]

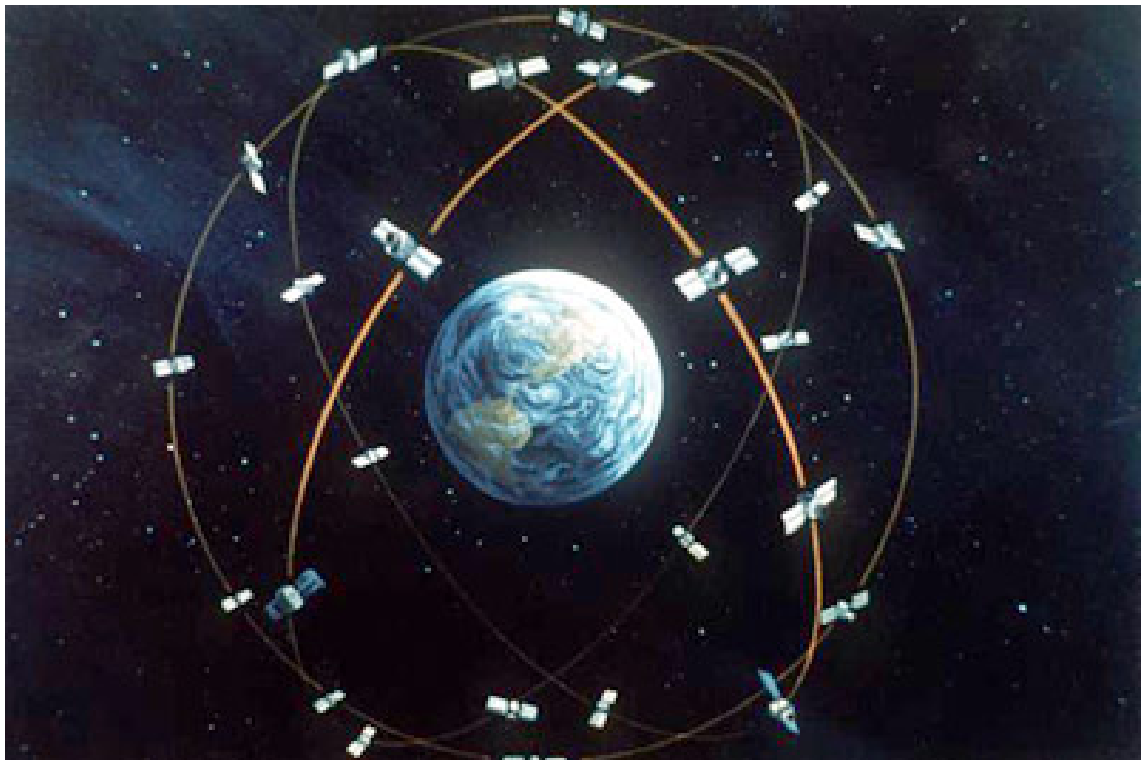


Figura 2.20: Concepção da constelação de satélites GPS [BH06]

Os Dispositivos de Navegação em Tempo Real usam um receptor de sinal GPS para obter dados de localização e, através de Serviços Baseados na Localização, disponibilizam ao utilizador a informação que este necessita para poder usufruir das funcionalidades do dispositivo.

Existem várias maneiras de um Dispositivo de Navegação em Tempo Real calcular a posição espacial do utilizador:

- Através de métodos de trilateração e triangulação da posição dos satélites recebida através de um receptor de GPS. É calculada a distância entre o dispositivo e o satélite e, utilizando a posição de pelo menos três satélites é calculada a posição do utilizador. [BH06]
- Com base na rede móvel a posição é determinada, por exemplo, através do ID da célula (a posição do utilizador é estimada pela célula actual ou da célula mais recente) ou pelo tempo de propagação de um sinal até à Estação Base Transmissora (BTS), podendo utilizar triangulação quando existirem medições de três ou mais BTS. O primeiro método tem uma precisão de 200 m a 10 km num círculo à volta da BTS, enquanto que, o segundo tem uma precisão de 100 m a 200 m. Existem outras técnicas baseadas na rede móvel com mais ou menos precisão da posição; [SWY08]

- Em espaços interiores, onde os métodos anteriores falham ou são pouco precisos, podem ser implementados vários sistemas de posicionamento interior, como por exemplo o *Active Badge*, *BAT* ou *Cricket*. Estes sistemas calculam a posição do utilizador através de receptores e emissores no interior do edifício. [Yim08] Podem também ser utilizados pontos de acesso Wi-Fi ou Bluetooth para o cálculo da posição usando métodos de triangulação.

2.4.1.2 Navegação e Rotas

A origem do termo navegação deriva da navegação marítima. A navegação é o processo de estimar a posição em que nos encontramos com base em várias ferramentas. Inicialmente, utilizava-se o vento, a maré e as correntes como ferramentas de navegação. Actualmente usam-se mapas, bússolas e sistemas GPS. [Car09]

Quando queremos encontrar o caminho de um ponto para outro, primeiro é necessário a orientação no espaço, através da localização e a direcção onde estamos. De seguida, planeia-se uma rota para um destino a partir dessa localização. Por fim, calcula-se a rota entre os dois pontos. Em todas estas etapas, acede-se a conhecimento guardado, ajudas de navegação externas ou ambos. [IFIO08] A figura 2.21 mostra um esquema explicativo dos passos envolvidos na navegação.

Serviços Baseados na Localização cuja função seja navegação ou cálculo de rotas utilizam os mesmos princípios para disponibilizar a informação requisitada correctamente, calculam a posição no espaço através de receptores de GPS e calculam a rota através de mapas e algoritmos para o efeito. A figura 2.22 é representativa de um processo de informação cartográfica para a obtenção, através de um LBS, de lojas ou restaurantes perto da localização do utilizador.

2.4.2 Integração da Web Social com Serviços Baseados na Localização

Através de Serviços Baseados na Localização podemos obter informações sobre a localização do utilizador, sobre o momento em que o utilizador está a usar o serviço e a finalidade a que se destina. [Car08]

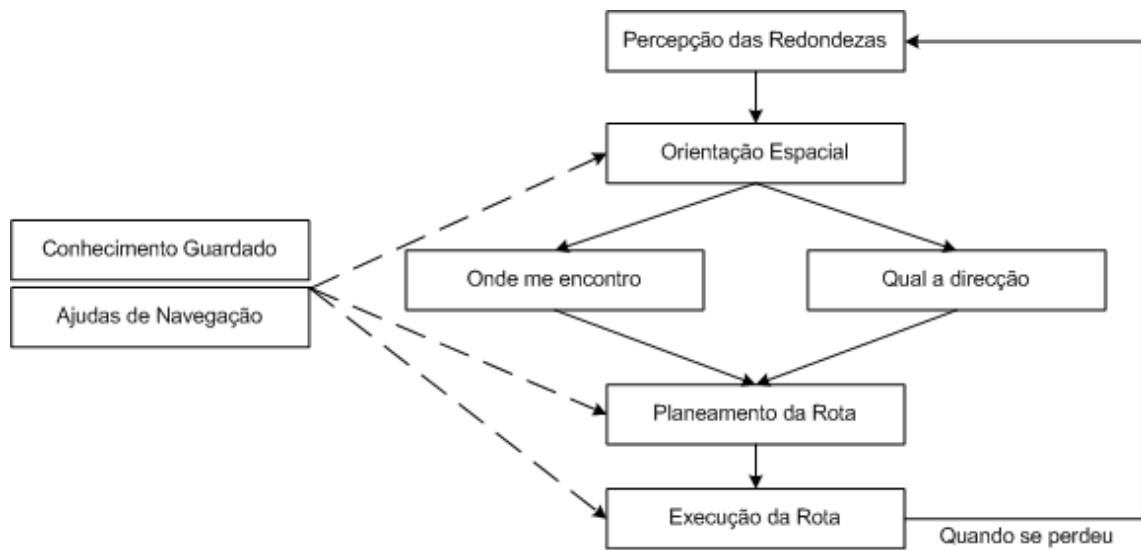


Figura 2.21: Esquema explicativo dos passos envolvidos na navegação [IFIO08]

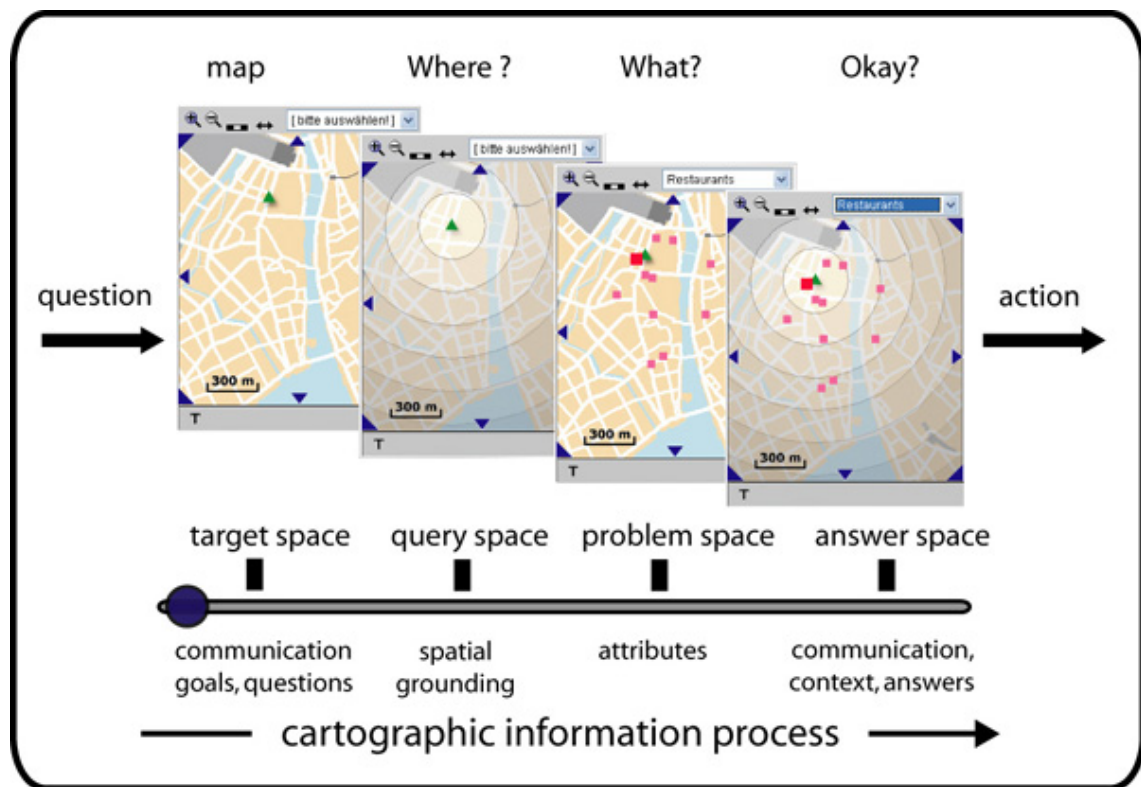


Figura 2.22: Processo de informação cartográfica [Car08]

Ao utilizar informação de localização, um utilizador pode saber o que existe à sua volta, pode partilhar a sua localização com os amigos e pode ver onde os amigos se encontram. Com esta informação podemos criar uma rede social para partilha de localização.

Nesta o utilizador pode, por exemplo, encontrando-se num local onde tenha amigos por perto, planear um encontro de amigos ou ainda, ao iniciar um jogo, permitir amigos que encontrem por perto juntar-se a ele.

É também possível a integração de Comunidades Web já existentes com LBS como, por exemplo, ao tirar uma fotografia a um local, podemos partilhá-la no *Flickr* com informação de *geotagging* ou enviar um *tweet* com a nossa localização para que os nossos amigos vejam um restaurante ou loja que achamos interessante.

2.5 Conclusões

Apesar da privacidade e segurança serem temas críticos, os administradores das Comunidades Web têm em conta a segurança dos dados e fornecem ao utilizador a possibilidade de controlar quem é que tem acesso à sua informação. Há também uma maior consciência por parte dos utilizadores para os riscos de disponibilizar informações online.

Uma limitação das Comunidades Web existentes é o facto de estarem isoladas umas das outras. Por exemplo, em discussões online em sites diferentes que tenham partes de uma solução que se complementam, não é possível ao utilizador saber quais são as discussões acerca do mesmo tópico que existem noutros sites. À medida que surgem mais Comunidades Web, a falta de interoperabilidade é cada vez mais notável, pelo que não existem normas para a troca de informação e conhecimento.

Muitas Comunidades Web incluem aplicações embebidas de maneira a disponibilizar mais maneiras de comunicar ou estender as funcionalidades, tal como a possibilidade de executar jogos. Algumas dessas comunidades fornecem acesso a algumas das suas funcionalidades através de uma API, que pode ser usada para criar novas aplicações para essas comunidades.

A tecnologia existente encontra-se bastante desenvolvida e, portanto, é possível criar um sistema que tire partido dos Serviços Baseados na Localização. Estes serviços, aliados aos conceitos da Web Social, podem disponibilizar uma comunidade onde o utilizador, através de um Dispositivo Móvel de Navegação em Tempo Real, poderá aceder a vários conteúdos que sejam disponibilizados por LBS. Para além disso, algumas das funcionalidades inerentes a um sistema deste género são a possibilidade de poder saber que amigos se encontram perto da sua localização, marcar encontros num certo local sem ter de se preocupar de indicar o caminho às pessoas envolvidas ou até mostrar aos seus amigos um sítio que lhe tenha agradado, e tudo isto de forma intuitiva com pouco esforço da parte do utilizador.

Capítulo 3

Metodologia

Através de uma análise ao sistema actual, o NDrive Communities, é necessário descrever uma abordagem para a criação de uma comunidade de utilizadores que utilizem um dispositivo móvel de navegação em tempo real. Pontualmente, serão feitas referências ao software NDrive de modo a tornar mais clara a abordagem. Estas referências devem ser tomadas apenas como um exemplo, pelo que, todos estes processos podem ser implementados em qualquer sistema do género.

O sistema será baseado no actual e visa a integração com as redes sociais existentes. Para tal, é necessário especificar requisitos funcionais (funcionalidades a implementar no sistema) e não-funcionais (requisitos que definem uma forma de avaliar a aplicação nas suas várias áreas funcionais), bem como, os requisitos de informação do sistema (o modelo de dados representado num diagrama de classes).

Serão projectados protótipos de interface para o sistema. Estes protótipos têm como função mostrar como seria definida uma possível interface com o utilizador.

É necessário, por fim, efectuar a especificação da arquitectura lógica do sistema projectado de modo a discriminar os blocos básicos constituintes do sistema, as suas interacções, mecanismos usados para a composição dos elementos e o comportamento de colaboração entre elementos.

3.1 Sistema Base - NDrive Communities

O NDrive Communities surgiu de uma necessidade de partilha de conteúdos entre dispositivos móveis que utilizem o software NDrive. O sistema actual permite apenas a partilha de pontos de interesse. Esses pontos de interesse são definidos pelos utilizadores e agrupados em categorias e é possível a publicação e partilha das mesmas. Assim

sendo, o NDrive Communities é um sistema para a partilha de conteúdos de geolocalização entre utilizadores de dispositivos com software NDrive. Os conteúdos que podem ser publicados são os seguintes:

- **Favoritos** - Pontos localizados no mapa, através de coordenadas, incluindo dados como nome, descrição, morada, telefone, fax, email e página Web;
- **Categorias** - Grupos de favoritos associados por alguma característica comum;
- **Ícone da categoria** - Imagem que irá representar cada favorito da categoria no mapa.

Este sistema está disponível em dispositivos móveis com o software NDrive e também é possível ser utilizado através de uma interface Web. No entanto, este serviço foi desabilitado devido à falta de adesão pelos utilizadores.

3.1.1 Arquitectura Geral

O sistema actual possui um servidor central desenvolvido na framework *Django*, que usa a linguagem *Python* e assenta num servidor *Apache* em ambiente *Linux*. O servidor comunica com uma base de dados em *PostgreSQL* com a extensão espacial *PostGIS*.

Os utilizadores deste serviço utilizam dispositivos móveis com ligação à Internet e com o software NDrive, para realizar pedidos ao servidor. O servidor, por sua vez, recebe estes pedidos e analisa-os, devolvendo uma resposta de acordo com a informação existente na base de dados.

A figura 3.1 mostra um esquema dos canais de comunicação do sistema actual.

3.1.2 Funcionalidades existentes

Actualmente, as funcionalidades existentes para um utilizador não registado no sistema são:

- **Registar-se no NDrive Communities** - Inscrever-se no NDrive Communities com um nome de utilizador e palavra passe para ter acesso a mais funcionalidades;
- **Autenticação no sistema** - Efectuar a verificação do nome de utilizador e palavra passe para ter acesso a todas as funcionalidades;
- **Listar as categorias publicadas no servidor** - Apresentar a lista de categorias existentes no servidor, publicadas por todos os utilizadores;
- **Descarregamento de categorias para o dispositivo** - Fazer o descarregamento de uma categoria seleccionada pelo utilizador para poder ser visualizada no dispositivo;

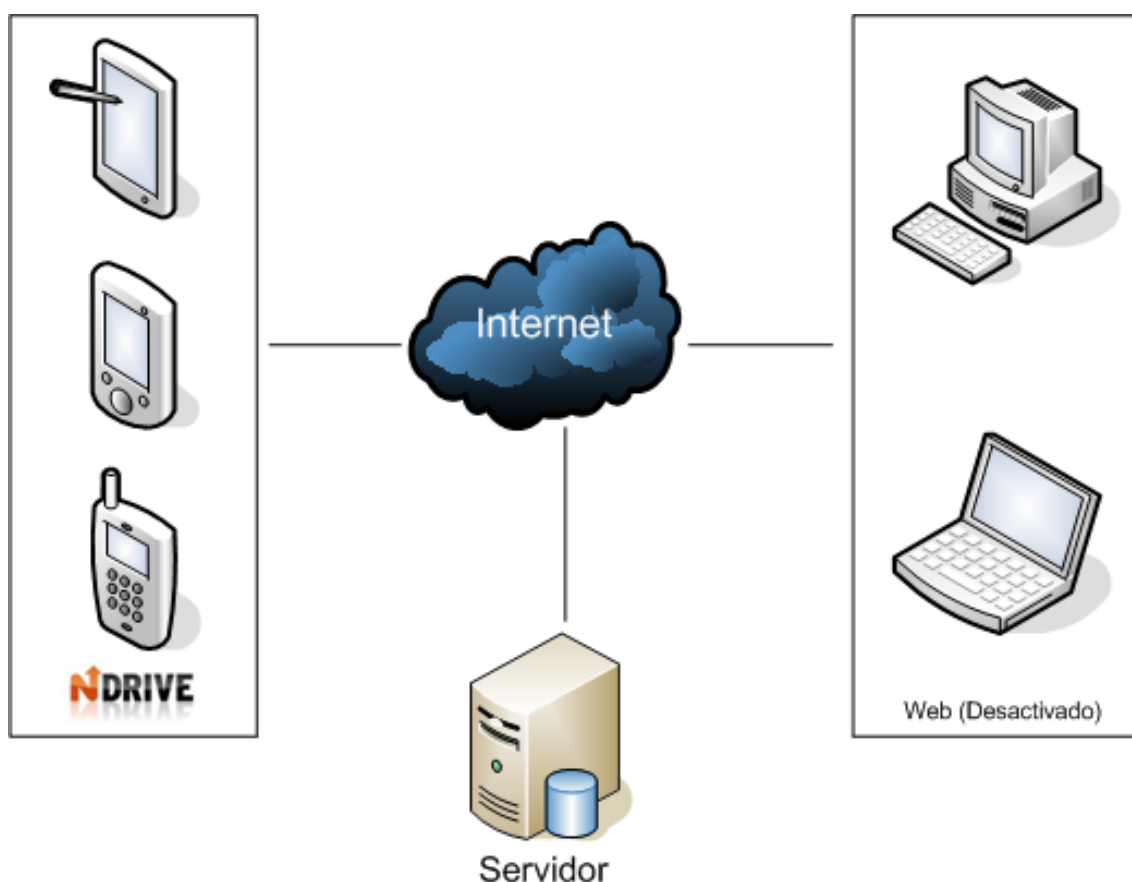


Figura 3.1: Esquema dos canais de comunicação do NDrive Communities

- **Publicar categorias temporariamente** - Publicar uma categoria de modo a que possa ser enviada por SMS para outro dispositivo específico. Esta categoria não fica visível para os outros utilizadores;
- **Filtrar a lista de categorias** - Filtrar a lista de categorias de acordo com o país seleccionado ou pelo texto inserido na pesquisa;
- **Ordenar a lista de categorias** - Ordenar a lista de categorias de acordo com as categorias “Mais recentes”, por “Ordem Alfabética” ou por “Maior número de downloads”.

Para um utilizador registado, isto é, um utilizador que foi autenticado no sistema, para além das funcionalidades descritas acima, existem ainda as seguintes:

- **Publicar categorias** - Publicar para o servidor a categoria e respectivos favoritos para que todos os utilizadores possam ter acesso à mesma;
- **Publicar ícone associado a uma categoria** - Publicar o ícone da categoria que foi escolhido utilizando os ícones disponíveis no dispositivo;



Figura 3.2: Esquema dos módulos para a expansão do NDrive Communities

- **Votar em categorias** - Atribuir uma classificação (de 1 a 5) a uma categoria;
- **Filtrar a lista de categorias** - Para além das opções de filtros para um utilizador não registado, um utilizador registado pode ainda filtrar a lista de categorias por “Categorias próprias”.

3.2 Expansão do NDrive Communities

De modo a ampliar as funcionalidades do serviço NDrive Communities, novos módulos serão implementados. Os módulos mais relevantes podem ser observados na figura 3.2.

Estes módulos e funcionalidades serão descritos mais pormenorizadamente na secção 3.3. Segue-se uma breve explicação das funcionalidades e propósito de cada módulo:

- **Partilha de conteúdo geográfico** - Este módulo será uma expansão do sistema actual do NDrive Communities. Para além da partilha de Favoritos, o utilizador

poderá partilhar também Itinerários e Logs. Estes conteúdos podem ser publicados para toda a comunidade, tornando-se públicos para todos os utilizadores do NDrive Communities. Podem também ser publicados para o Facebook, tendo apenas acesso a estes os amigos do utilizador que publicou o conteúdo. Ficam assim definidos os conteúdos que podem ser partilhados como públicos ou privados (para os amigos do Facebook);

- **Publicação da localização em Navegação** - Este módulo será activado quando um utilizador entrar no modo de navegação e desejar que a sua localização seja publicada ao longo de uma viagem. Esta publicação será realizada através de *tweets* publicados na sua conta do Twitter, com a especificação do lugar onde o utilizador se encontrar, coordenadas GPS e tempo estimado de chegada (ETA);
- **Tracking** - Este módulo permitirá ao utilizador publicar a sua localização para que os outros utilizadores possam saber onde se encontra se tiverem permissão para tal;
- **Eventos** - Este módulo terá como base os eventos do Facebook e será utilizado para marcar encontros entre utilizadores. Estes encontros irão incluir, para além dos detalhes do evento, a localização em coordenadas GPS e, se o utilizador o desejar, uma imagem do mapa para aceder ao evento;
- **Jogos LBS** - Este módulo irá disponibilizar ao utilizador acesso a jogos baseados na localização, bem como, as suas pontuações e *achievements* nos vários jogos disponibilizados. Será também possível a criação de novos jogos através de uma interface simples, usável e agradável ao utilizador.

3.3 Requisitos Funcionais

O sistema será dividido em seis módulos principais que devem funcionar independentemente uns dos outros, excepto na parte de autenticação do sistema, que deve ser consistente e estar presente em todos os módulos. Os actores participantes no sistema são:

- **Utilizador Anónimo** - Este actor é um utilizador de um dispositivo com software NDrive que ainda não foi autenticado no sistema. Apenas tem acesso a acções que não necessitem de aceder a dados que envolvam acesso a contas ou publicação de conteúdo;
- **Utilizador Registado** - Este actor é um utilizador de um dispositivo com software NDrive que efectuou a autenticação no sistema. Tem acesso a todas as funcionalidades disponíveis desde que tenha permissões para tal.

Seguidamente serão descritos pormenorizadamente os módulos, os casos de uso existentes em cada módulo, os seus actores participantes, as suas funcionalidades, pré-condições e pós-condições. A figura 3.3 mostra uma visão geral do sistema e respectivos módulos. Uma descrição pormenorizada para cada caso de uso de cada módulo encontra-se no anexo B.

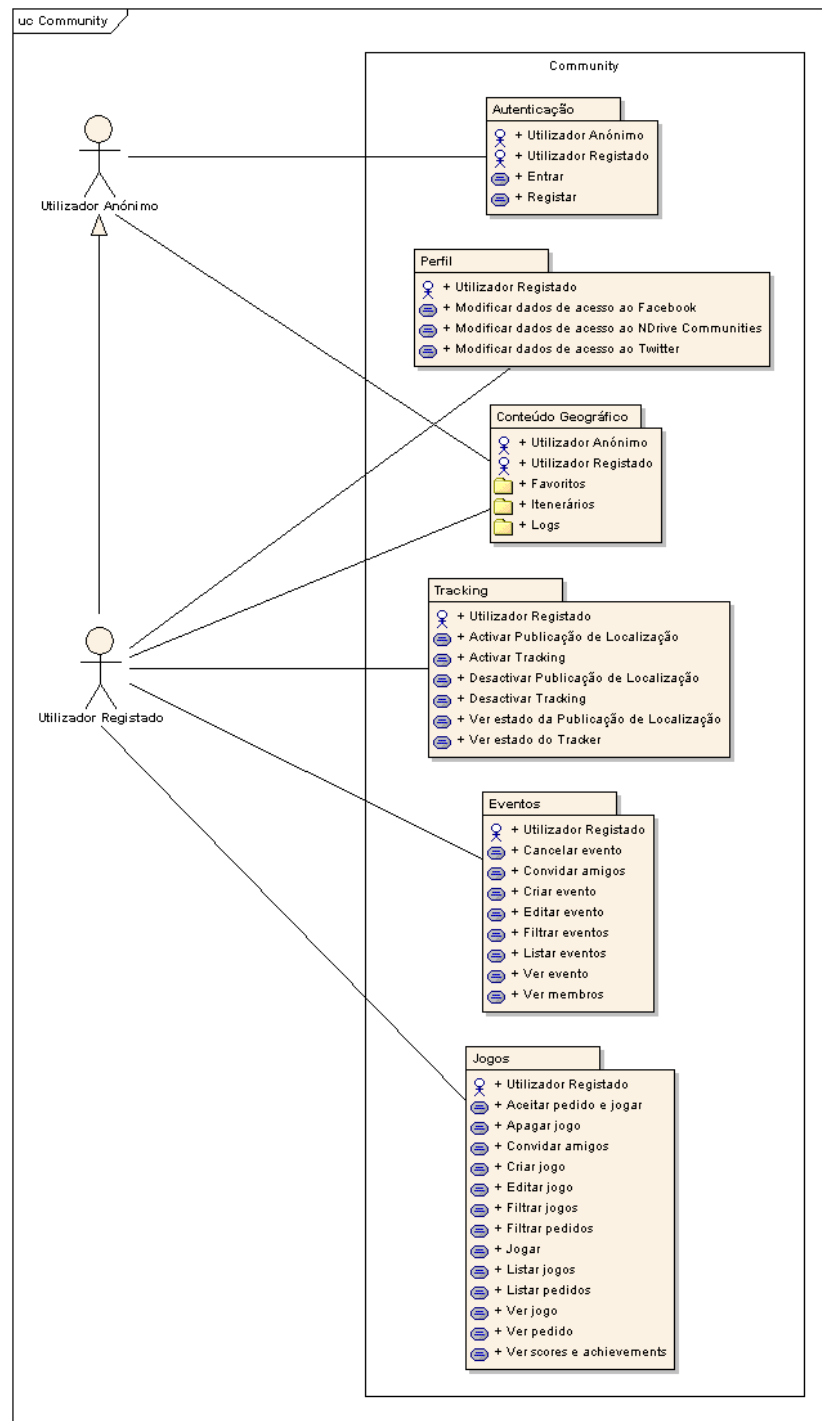


Figura 3.3: Visão Geral do NDrive Communities

3.3.1 Módulo Autenticação

O módulo Autenticação trata das operações de registo e autenticação de um utilizador no sistema (figura 3.4). Este módulo é de extrema importância, na medida em que sem a autenticação não é possível efectuar a maior parte das operações que serão implementadas no sistema.

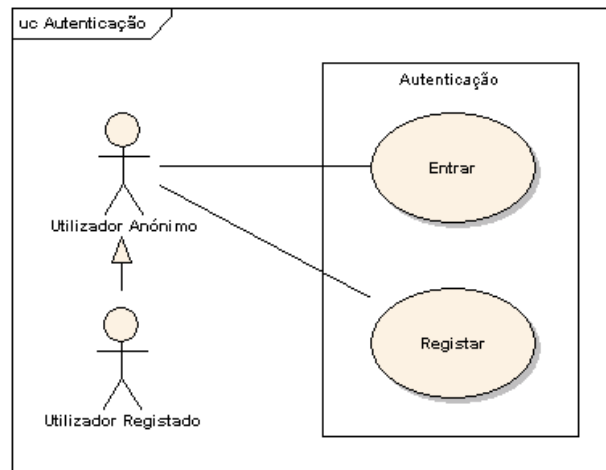


Figura 3.4: Módulo Autenticação

3.3.2 Módulo Perfil

O módulo Perfil é responsável pela gestão da autenticação das contas de redes sociais utilizadas e do NDrive Communities (figura 3.5). As informações das contas do Communities e do Facebook são guardadas no servidor e as informações do Twitter no dispositivo.

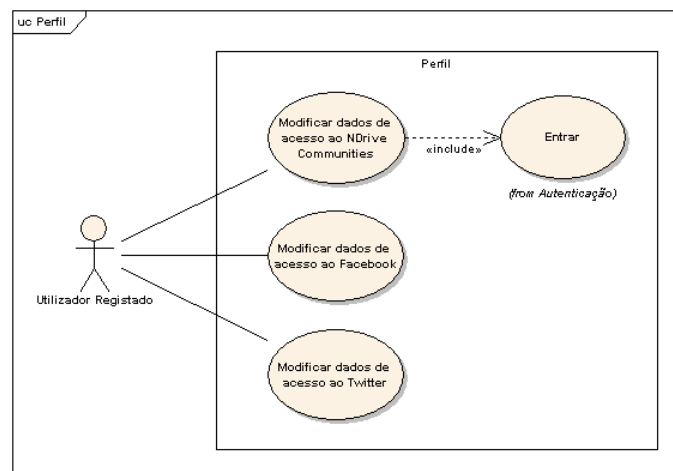


Figura 3.5: Módulo Perfil

3.3.3 Módulo Conteúdo Geográfico

Neste módulo temos a base da expansão do NDrive Communities, pelo que este é o módulo onde há a partilha de conteúdo geográfico. Este conteúdo pode ser partilhado com toda a comunidade NDrive, sendo considerado conteúdo público, ou apenas com os amigos do Facebook, sendo considerado conteúdo privado. Este módulo pode ser utilizado em qualquer sistema que defina os conceitos de favoritos, itinerários e logs, sendo que o NDrive Communities apenas é apresentado como um exemplo. A figura 3.6 mostra detalhadamente este módulo.

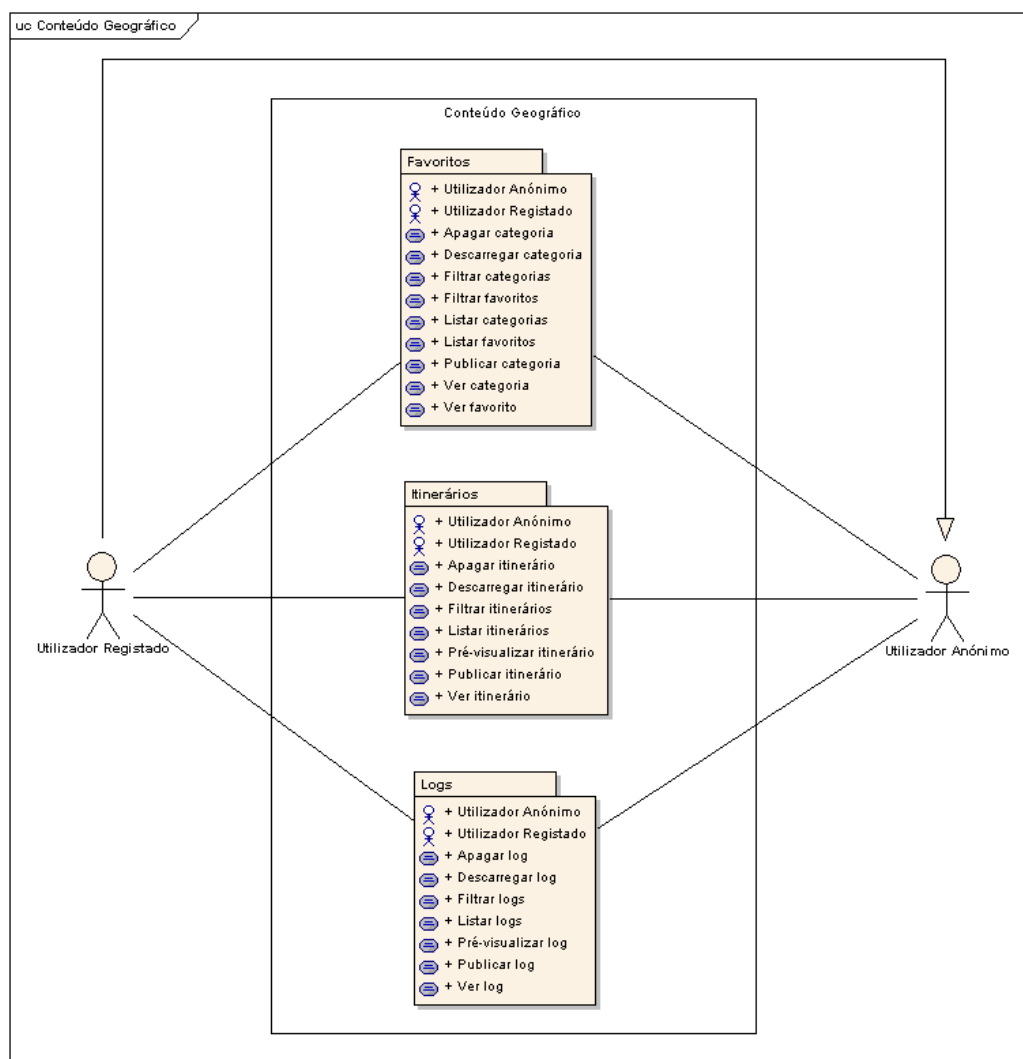


Figura 3.6: Módulo Conteúdo Geográfico

Este módulo foi dividido em submódulos que serão descritos de seguida. Cada caso de uso destes submódulos descreve uma funcionalidade que serve para conteúdos públicos, privados ou para ambos. No entanto, para simplificar, apenas será descrito um caso de

uso por funcionalidade, tendo em conta que a diferença entre os três tipos de conteúdo é o acesso ao mesmo e não o conteúdo em si.

3.3.3.1 Submódulo Favoritos

O submódulo Favoritos contém as operações de gestão de favoritos e categorias de favoritos (figura 3.7). Os casos de uso das tabelas B.7, B.8, B.10, B.11, B.12 e B.13 já se encontram implementados no software actual para conteúdos públicos, pelo que terão de ser expandidos para suportar também conteúdos privados.

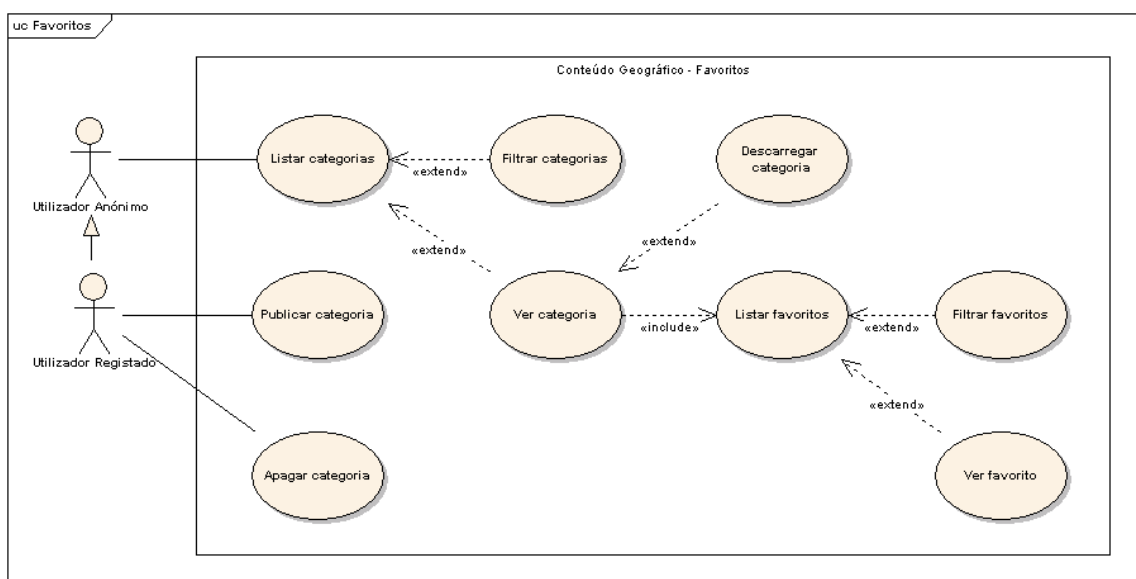


Figura 3.7: Submódulo Favoritos

3.3.3.2 Submódulo Itinerários

O submódulo Itinerários (figura 3.8) trata das operações de gestão de itinerários. Um itinerário é um grupo de pontos localizados num mapa que, unidos, formam um percurso.

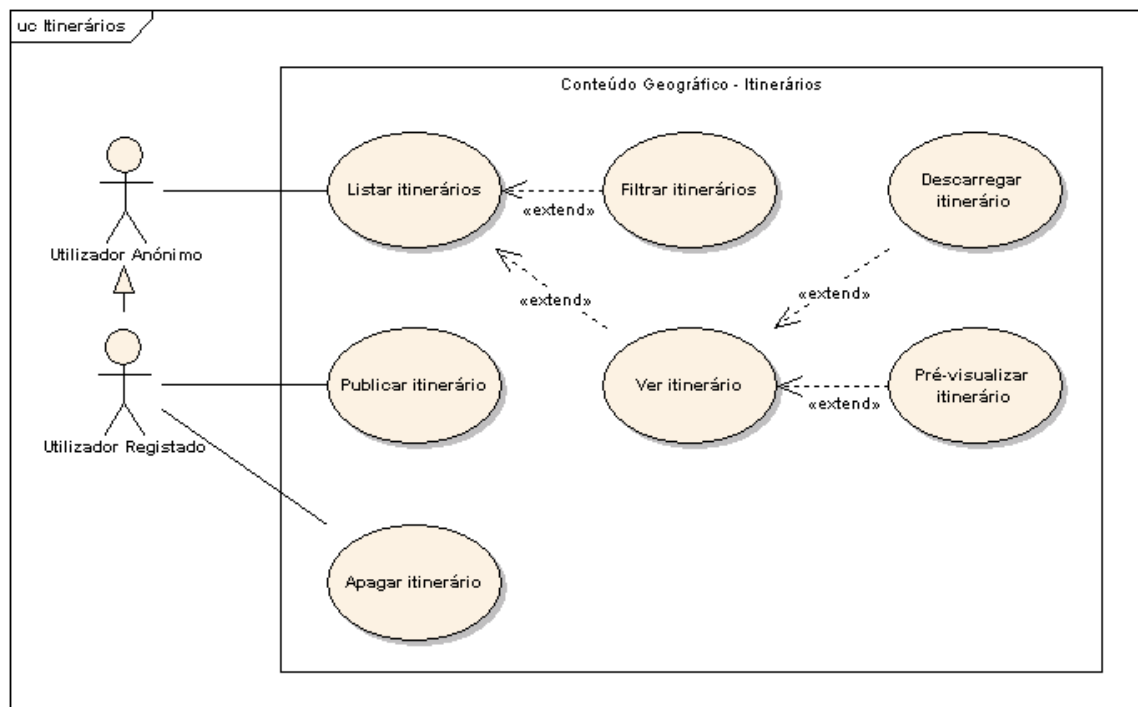


Figura 3.8: Submódulo Itinerários

3.3.3.3 Submódulo Logs

O submódulo Logs é o responsável pelas operações de gestão de logs. Um log é um percurso gravado pelo dispositivo. Estes logs são utilizados, por exemplo, para percursos fora da estrada no modo de aventura do NDrive. Na figura 3.9 este submódulo é descrito com maior detalhe.

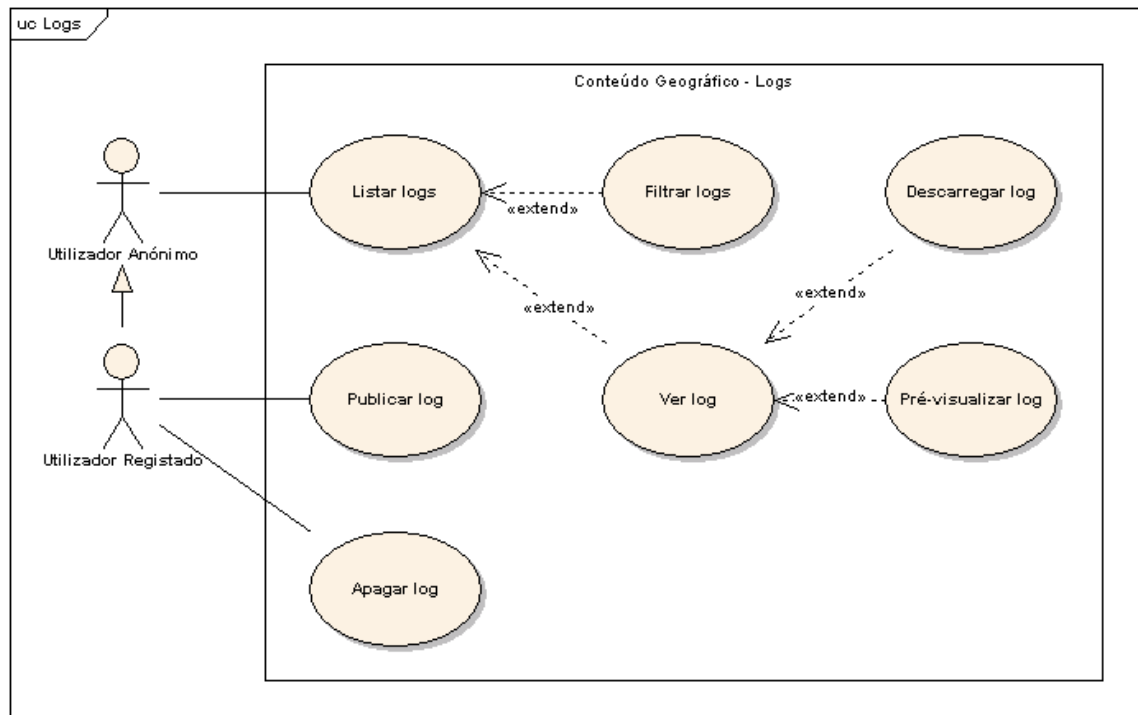


Figura 3.9: Submódulo Logs

3.3.4 Módulo Tracking

O Módulo Tracking (figura 3.10) gere operações de tracking. Neste módulo é possível a partilha da localização do utilizador para que outros utilizadores, que sejam amigos deste no Facebook, o possam ver. Também é possível publicar periodicamente a localização do utilizador e tempo de chegada ao destino durante uma navegação. Estas publicações são feitas através do Twitter.

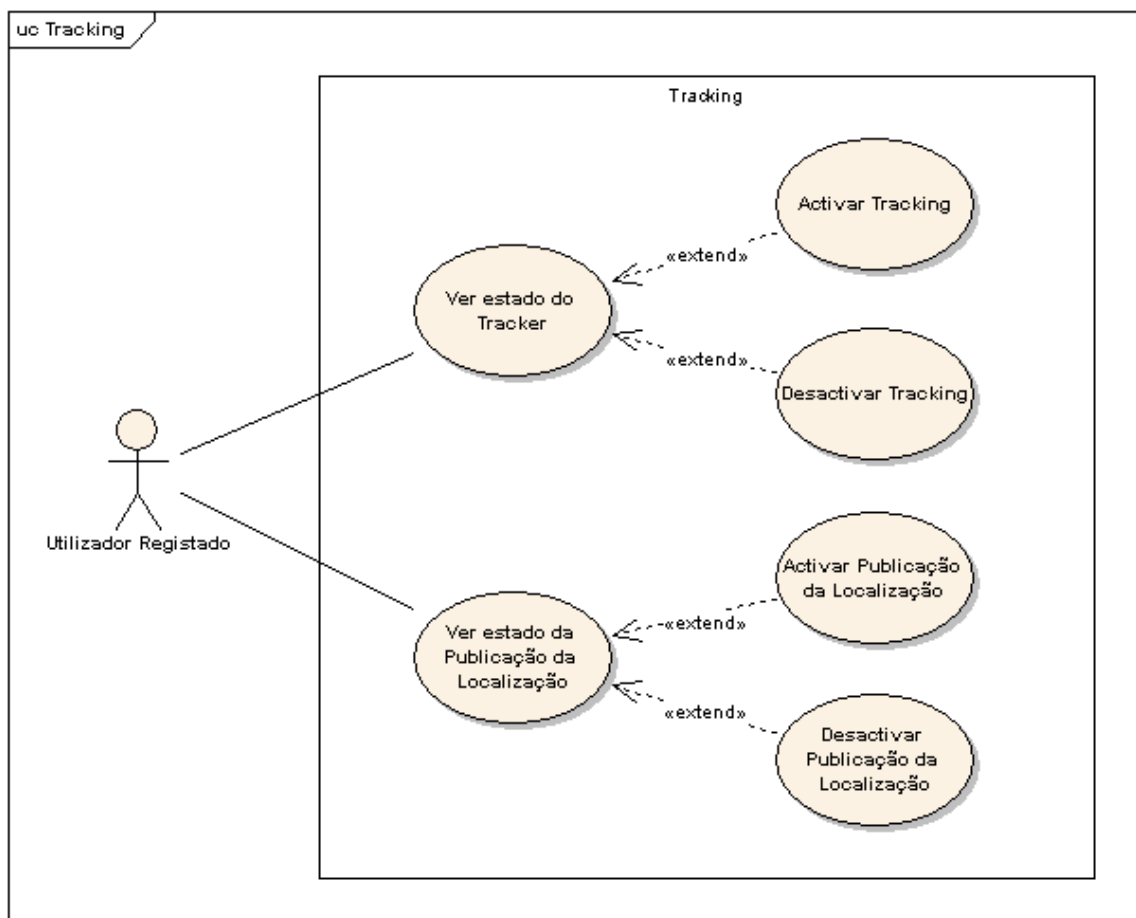


Figura 3.10: Módulo Tracking

3.3.5 Módulo Eventos

Um evento é um encontro entre utilizadores que se realiza em determinado local. Estes eventos são baseado na estrutura de eventos do Facebook e, como tal, toda a sua informação fica guardada nos servidores do Facebook. Na figura 3.11 encontra-se detalhadamente o módulo Eventos com mais pormenor, responsável pelas operações de gestão de eventos.

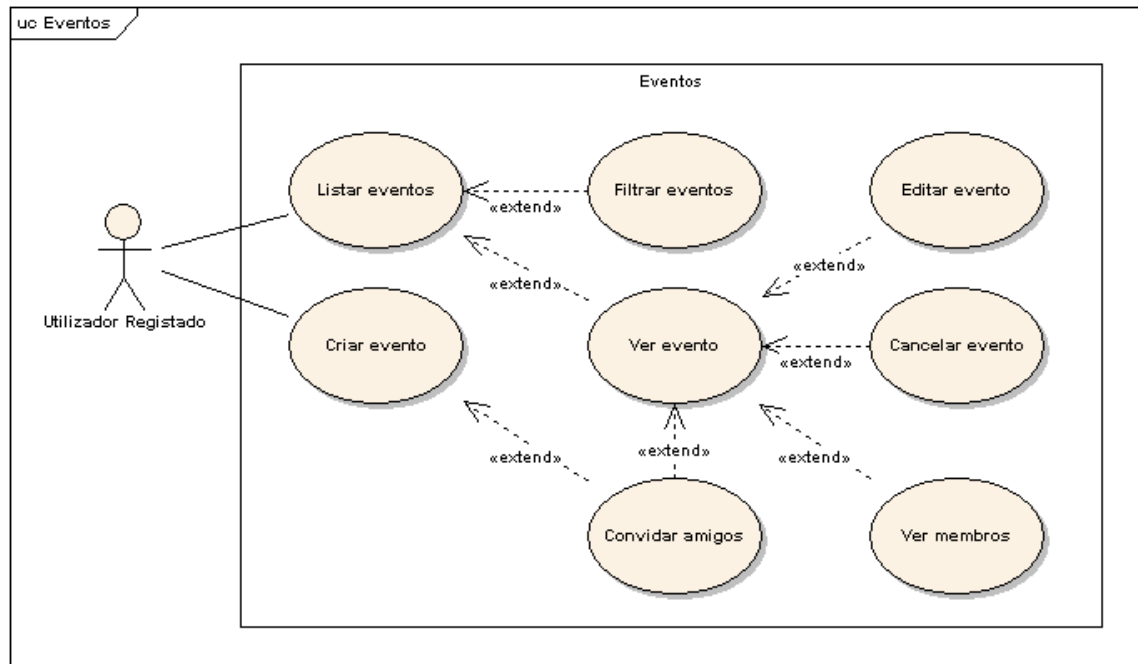


Figura 3.11: Módulo Eventos

3.3.6 Módulo Jogos

O módulo Jogos (figura 3.12) trata das operações de gestão de jogos. Estes jogos podem ser criados por utilizadores ou pelo administrador do sistema.

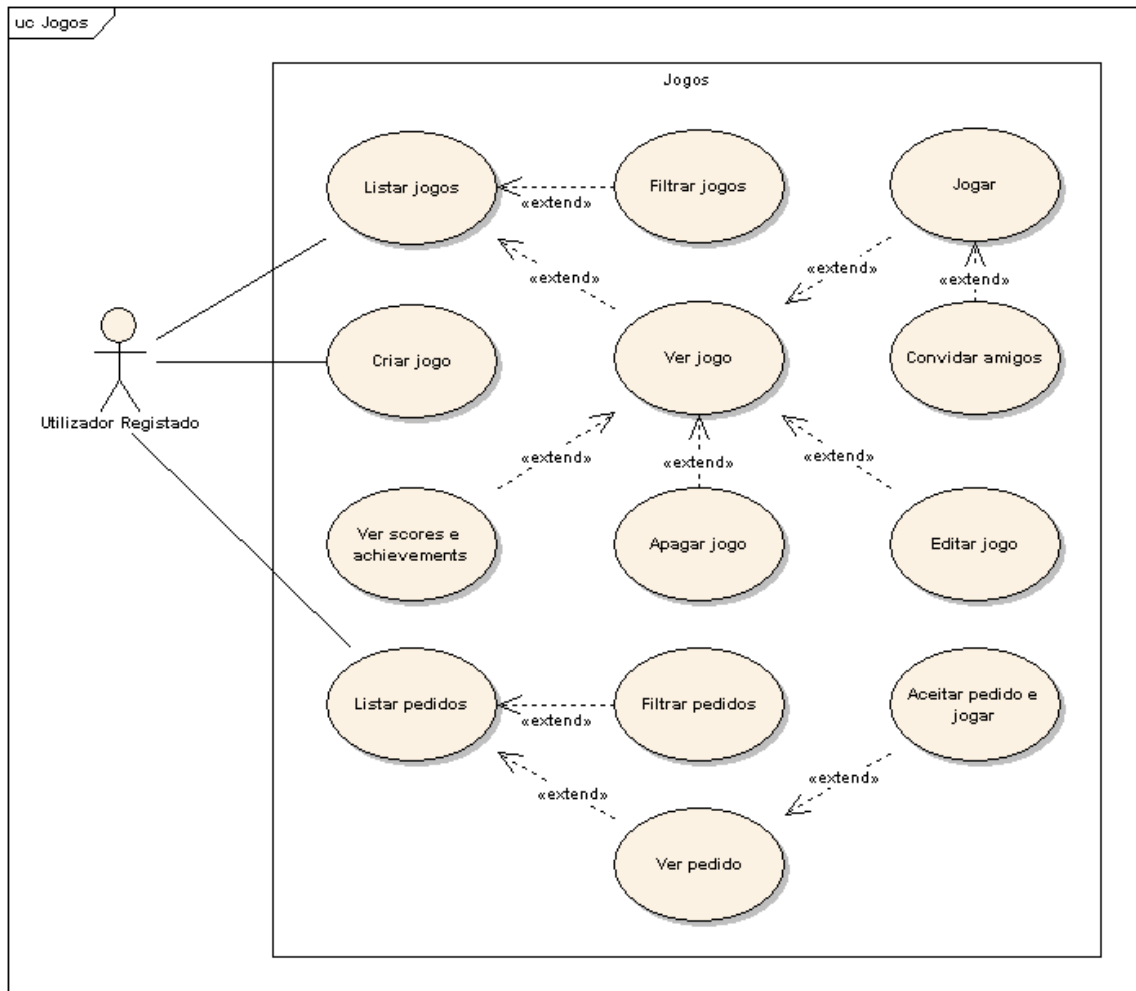


Figura 3.12: Módulo Jogos

3.4 Requisitos não Funcionais

- **Modularidade** - O sistema deverá ser desenhado em módulos bem definidos de modo a permitir a disponibilização de funcionalidades minimizando o esforço de desenvolvimento e de modo a que a expansibilidade do sistema seja fácil.
- **Usabilidade** - A aplicação será utilizada por utilizadores que à partida deverão possuir uma grande diversidade de conhecimentos, experiências e culturas. Devido

a este facto, a aplicação deve ser intuitiva, simples e de fácil utilização e aprendizagem. Adicionalmente, deverá prevenir as situações de erro ou facilitar a sua resolução.

- **Eficiência** - É esperado que sejam armazenadas grandes quantidades de informação devido ao vasto número do público alvo, pois o software NDrive é utilizado em todo o mundo em mais de 40 países [NDR10]. Assim sendo, é fundamental que o seu acesso seja feito de forma eficiente. Logo a aplicação deve ter por base uma estrutura sólida de armazenamento da informação que garanta o seu acesso e filtragem de forma tão rápida quanto possível, sendo aceitável um máximo de 2 segundos para acesso a dados.
- **Fiabilidade** - É importante que o sistema não permita inconsistências na informação garantindo a solidez da mesma, de modo a ser garantida a satisfação do utilizador, assim como, a confiança que este tem no produto. Posto isto, se houver uma taxa de falha de 0,001% e uma disponibilidade de 99,5%, pode-se considerar que a fiabilidade do sistema é cumprida.
- **Desempenho** - Tendo em conta a plataforma alvo do sistema ser um dispositivo móvel, que regra geral tem uma capacidade de processamento relativamente baixa, o sistema deverá garantir que o utilizador espere um tempo máximo de 5 segundos por uma qualquer operação. Deverá também minimizar o tamanho da informação a enviar e receber, utilizando métodos de compressão de dados, de maneira a não só reduzir o tempo de resposta na obtenção de conteúdos, mas também o fluxo de tráfego, tendo em conta que a maior parte dos pedidos poderá ser realizada através de Internet móvel que, em regra geral, tem uma velocidade lenta e um valor elevado de tarifário.
- **Portabilidade** - O sistema deverá ser o mais portátil possível, funcionando em vários *smartphones* e sistemas operativos de forma correcta, ou seja, possuir uma consistência visual em todos eles.

Tendo em conta que o sistema vai assentar sobre o actual NDrive Communities, o servidor do sistema deverá ser desenvolvido na framework *Django* que usa a linguagem *Python*. Este servidor deverá comunicar com uma base de dados em *PostgreSQL* com a extensão espacial *PostGIS*. Isto apenas para o módulo “Conteúdo Geográfico”, pelo que os restantes módulos podem ser desenvolvidos noutras plataformas. O sistema apenas estará disponível através de uma ligação à Internet e o protocolo de comunicação entre o servidor e o dispositivo deverá ser baseado no actual.

- **Segurança** - A aplicação deve ser segura, impedido o acesso indevido aos conteúdos publicados por parte de utilizadores sem permissões legítimas para o efeito. Deverá

também encriptar os dados confidenciais que enviar e fazer a comunicação destes dados através de canais seguros de modo a preservar a segurança dos mesmos.

3.5 Modelo de dados

De seguida, é apresentado o diagrama de classes (figura 3.13), bem como, uma descrição de cada classe e de cada um dos seus atributos. As classes Authentication, Category, Country, Favourite, User e Vote já existiam no sistema actual do NDrive Communities, pelo que aqui aparecem modificadas para poderem suportar as novas funcionalidades.

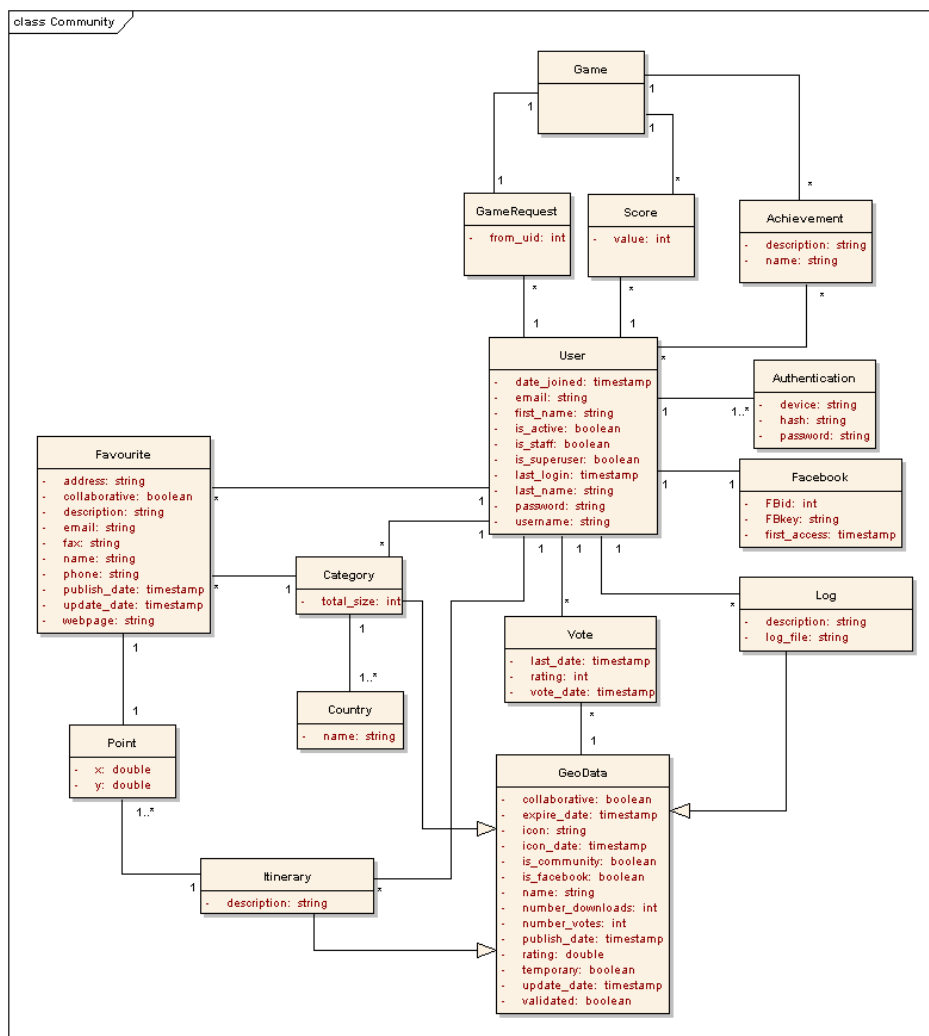


Figura 3.13: Diagrama de classes

Metodologia

Tabela 3.1: Classe - Achievement

Identificador	CL001
Classe	Achievement
Descrição	Esta classe serve para guardar os <i>Achievements</i> de um jogo
Atributos	
description	Descrição do <i>Achievement</i>
name	Nome do Achievement

Tabela 3.2: Classe - Authentication

Identificador	CL002
Classe	Authentication
Descrição	Esta classe existe para garantir a segurança na autenticação dos utilizadores. Para cada utilizador, existe um código definido para o dispositivo que utilizou, sendo criado um código novo a cada autenticação correcta em dispositivos diferentes
Atributos	
device	Dispositivo utilizado para efectuar a autenticação
hash	Código usado para a autenticação do utilizador
password	Password do utilizador

Tabela 3.3: Classe - Category

Identificador	CL003
Classe	Category
Descrição	Esta classe define uma categoria de favoritos. Cada categoria tem um conjunto de favoritos associado e pelo menos um país de origem
Atributos	
total_size	Número de favoritos da categoria

Tabela 3.4: Classe - Country

Identificador	CL004
Classe	Country
Descrição	Esta classe serve para representar o país de uma categoria de favoritos
Atributos	
name	Nome do país

Tabela 3.5: Classe - Facebook

Identificador	CL005
Classe	Facebook
Descrição	Esta classe serve para guardar os dados de autenticação do Facebook de cada utilizador
Atributos	
FBid	ID do Facebook do utilizador
FBkey	Chave de sessão do Facebook
first_access	Primeiro acesso desta conta no NDrive

Tabela 3.6: Classe - Favourite

Identificador	CL006
Classe	Favourite
Descrição	Esta classe serve para guardar os dados de um favorito. A cada favorito é atribuído um ponto com coordenadas
Atributos	
address	Morada do favorito
collaborative	Indica se o favorito pode ser modificado por outros utilizadores que não o utilizador que o publicou
description	Descrição do favorito
email	E-mail do favorito
fax	Fax do favorito
name	Nome do favorito
phone	Número de telefone do favorito
publish_date	Data de publicação do favorito
update_date	Data de actualização do favorito
webpage	Página Web do favorito

Tabela 3.7: Classe - Game

Identificador	CL007
Classe	Game
Descrição	Esta classe serve para guardar os dados de um jogo
Atributos	
-	

Tabela 3.8: Classe - GameRequest

Identificador	CL008
Classe	GameRequest
Descrição	Esta classe serve para guardar os pedidos de participação num jogo
Atributos	
from_uid	ID de utilizador que enviou o pedido

Metodologia

Tabela 3.9: Classe - GeoData

Identificador	CL009
Classe	GeoData
Descrição	Esta classe é uma super-classe das classes Category, Itinerary e Log. Contém todas as informações comuns a estas classes
Atributos	
collaborative	Indica se pode ser modificada por outros utilizadores que não o utilizador que a publicou
expire_date	Data de expiração
icon	Nome do ficheiro de imagem do ícone
icon_date	Data de publicação do ícone, utilizada para comparar datas em caso de update do ícone
is_community	Indica se foi publicada como pública
is_facebook	Indica se foi publicada como privada
name	Nome do favorito
number_downloads	Número de vezes que foi descarregada
number_votes	Número de votos recebidos
publish_date	Data de publicação do favorito
rating	Votação média
temporary	Indica se é temporária. Utilizada para o envio por SMS
update_date	Data de actualização do favorito
validated	Indica se passou na validação, no caso de publicação correcta

Tabela 3.10: Classe - Itinerary

Identificador	CL010
Classe	Itinerary
Descrição	Esta classe define um itinerário. Cada itinerário tem um conjunto de pontos associados que traçam o caminho a seguir
Atributos	
description	Descrição do itinerário

Tabela 3.11: Classe - Log

Identificador	CL011
Classe	Log
Descrição	Esta classe define um log. Cada log tem um ficheiro associado que guarda as suas informações
Atributos	
description	Descrição do log
log_file	Nome do ficheiro de log

Metodologia

Tabela 3.12: Classe - Point

Identificador	CL012
Classe	Point
Descrição	Esta classe serve para guardar uma posição geográfica com SRID WGS84
Atributos	
x	Latitude
y	Longitude

Tabela 3.13: Classe - Score

Identificador	CL013
Classe	Score
Descrição	Esta classe serve para guardar uma pontuação de um jogador num jogo
Atributos	
value	Valor da pontuação no jogo

Tabela 3.14: Classe - User

Identificador	CL014
Classe	User
Descrição	Esta classe representa um utilizador
Atributos	
date_joined	Data de registo do utilizador
email	E-mail do utilizador
first_name	Primeiro nome do utilizador
is_active	Indica se o utilizador está activo impedindo ou não a execução de operações
is_staff	Indica se o utilizador pertence ao grupo de administração do serviço
is_superuser	Indica se o utilizador pode efectuar operações de administrador
last_login	Data da última autenticação do utilizador
last_name	Último nome do utilizador
password	Palavra passe
username	Nome de utilizador

Tabela 3.15: Classe - Vote

Identificador	CL015
Classe	Vote
Descrição	Esta classe guarda os votos para cada categoria, itinerário e log
Atributos	
last_date	Data da última votação
rating	Valor da votação
vote_date	Data da realização do voto

3.6 Interface Gráfica com o Utilizador

Os protótipos da interface gráfica com o utilizador têm como função mostrar como seria definida uma possível interface com o utilizador.

No software NDrive no local onde actualmente se encontra o menu “O Meu NDrive” seria substituído pelo menu ilustrado na figura 3.14. Neste menu temos acesso aos favoritos e itinerários do dispositivo e à localização de casa, tal como no actual sistema. São alvo de modificações o novo acesso a “Logs” e o menu das comunidades. O menu “O Meu NDrive” é genérico, pelo que o facto de ser associado ao NDrive é apenas para haver uma comparação com o menu no software existente e das modificações que sofreria.



Figura 3.14: Protótipo de interface - O Meu NDrive

Ao clicar no botão “Comunidades” acedemos ao menu das comunidades que, se for a primeira vez que se acede a este menu, aparece um ecrã onde o utilizador se pode registar no sistema, ou caso já tenha uma conta registada, pode efectuar a autenticação no sistema (figura 3.15).

Após a correcta autenticação no sistema, aparece o menu para as funcionalidades de partilha de conteúdo geográfico, eventos, jogos e definições do perfil (figura 3.16). Os menus “Eventos” e “Jogos” não serão ilustrados em protótipos porque têm de ser adaptados de acordo com as necessidades no momento da implementação.



Figura 3.15: Protótipo de interface - Login

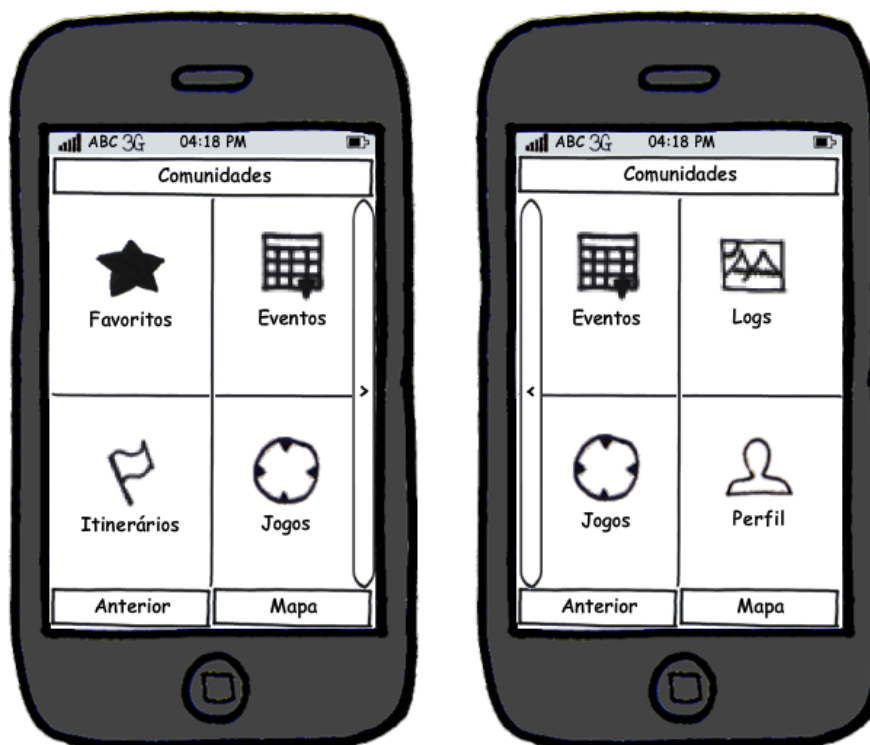


Figura 3.16: Protótipo de interface - Comunidades

Neste menu, ao aceder aos favoritos, itinerários ou logs, aparece um menu similar ao da figura 3.17. Na figura estão representadas apenas as funcionalidades do módulo Favoritos devido às funcionalidades dos módulos Itinerários e Logs serem idênticas. Pode-se aceder a conteúdo público (para toda a comunidade) ou privado (para amigos). Ao aceder a esse conteúdo é perguntado como é pretendido que seja feita a ordenação. Este menu de ordenação pode ser desactivado nas definições e serve apenas para o utilizador identificar os símbolos que aparecem quando está a listar o conteúdo.



Figura 3.17: Protótipo de interface - Favoritos

De volta ao menu das comunidades, o botão “Perfil” dá acesso às configurações do perfil do utilizador. Aparece o menu da figura 3.18, onde se pode mudar as informações das contas do utilizador.

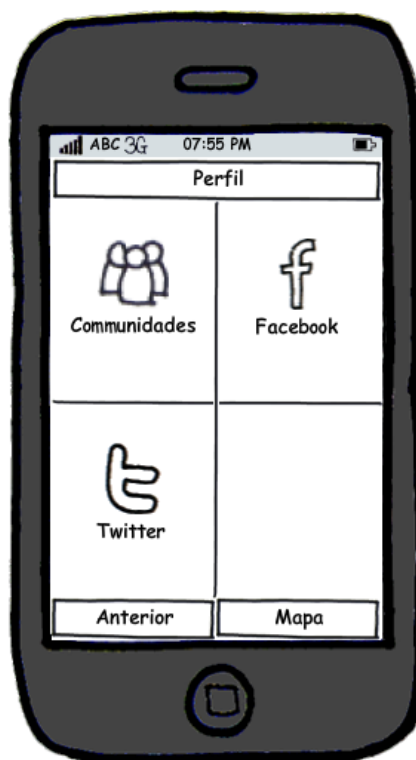


Figura 3.18: Protótipo de interface - Perfil

3.7 Especificação da Arquitectura Lógica

Para a integração com o software NDrive é necessário ter em conta as modificações ao sistema, de modo a suportar a publicação dos novos conteúdos nas comunidades. Também deverá ser possível a publicação do conteúdo publicado nas comunidades, nas redes sociais. Todas estas modificações deverão ter em consideração a retrocompatibilidade com os dispositivos já existentes, de maneira a assegurar que todas versões do software NDrive que utilizavam o Communities, usufruam das mesmas funcionalidades que tinham até à data. A estrutura lógica de alto nível do sistema, mostrando as decomposições horizontal e vertical é apresentada na figura 3.19.

3.7.1 Decomposição Horizontal

- **Interface com o utilizador** - Esta camada é responsável pela interacção com o utilizador, permitindo o acesso a todas as funcionalidades da aplicação. A interface com o utilizador comunica com as camadas inferiores para validação e processamento de informação, dispondo posteriormente da informação retornada.
- **Lógica de Negócio** - Esta camada liga a interface do utilizador à camada de acesso a dados e efectua as operações necessárias para cada módulo presente na interface

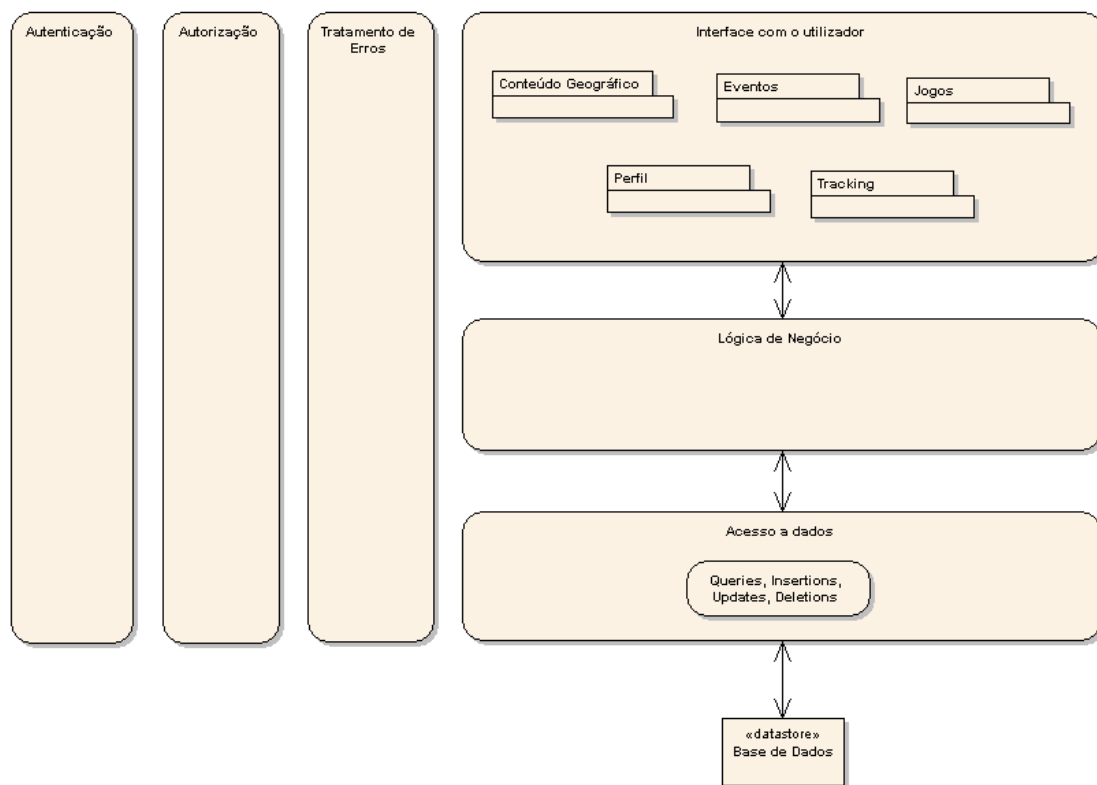


Figura 3.19: Diagrama da arquitectura lógica

com o utilizador.

- **Acesso a Dados** - Esta camada é responsável por devolver os dados pedidos à base de dados, e enviá-los para a camada de Lógica de Negócio.
- **Base de Dados** - Estrutura responsável pelo armazenamento de toda a informação necessária para o funcionamento do sistema.

3.7.2 Decomposição Vertical

- **Autenticação** - Utilizando qualquer funcionalidade do sistema é necessário garantir que o utilizador está autenticado no sistema para que possa ter acesso às mesmas.
- **Autorização** - Serve para garantir que os diversos utilizadores do sistema acedam apenas às funcionalidades que lhes estão reservadas. Em qualquer funcionalidade do sistema requerida pelo utilizador deve verificar-se que o utilizador tem permissão para executar a acção pretendida.
- **Tratamento de erros** - O tratamento de erros serve para assegurar a detecção e tratamento de erros em todas as funcionalidades.

3.8 Conclusões

De modo a desenvolver um sistema que utilize a informação geográfica existente num dispositivo móvel de navegação em tempo real aliada às estruturas das redes sociais existentes, é necessário implementar um sistema de autenticação que irá servir de suporte para as restantes funcionalidades do sistema. Essas funcionalidades deverão centrar-se na partilha de conteúdo geográfico e da posição do utilizador, podendo ser explorados também uma comunidade de jogos baseados na localização e um gestor de eventos que simplifique o processo de encontrar o local do ponto de encontro, usufruindo das funcionalidades do dispositivo de navegação para criar, de forma automática, instruções de como chegar a esse local. Todas estas funcionalidades tiram partido das relações de amigos existentes na rede social a utilizar.

Toda a informação partilhada deve ser guardada numa base de dados que deverá ser acedida através de uma interface simples e intuitiva para o utilizador. Adicionalmente, o sistema deverá cumprir os requisitos não-funcionais estipulados de maneira ao seu funcionamento ser transparente ao utilizador, na medida em que este não tenha nada a apontar acerca do desempenho do sistema e tenha confiança no serviço que está a utilizar.

Capítulo 4

Implementação

Uma vez que o NDrive Communities já se encontra implementado, o uso de ferramentas e tecnologias para o seu desenvolvimento fica restrito ao que já está a ser utilizado, pelo que esta expansão do sistema terá que assentar sobre o que já se encontra activo sem prejuízos para o sistema actual. O desenvolvimento das funcionalidades no dispositivo e no servidor deve ser realizado em simultâneo de maneira a existir em qualquer momento uma versão funcional do sistema completo.

4.1 Arquitectura Física

O sistema a desenvolver segue uma arquitectura cliente-servidor. Desta forma, um utilizador de um dispositivo com software NDrive (cliente) envia um pedido ao servidor que, por sua vez, envia uma resposta a esse pedido. Relativamente ao hardware necessário para a implementação do sistema, a figura 3.1 ilustra, de uma forma básica, a arquitectura e as ligações entre os diversos componentes, que terá uma estrutura similar à actual. As dependências e os componentes de cada parte do sistema podem ser observados na figura 4.1.

4.1.1 Servidor Web

O servidor Web é responsável pela comunicação entre o Servidor e todos os Dispositivos, de modo a fornecer as funcionalidades do sistema aos utilizadores. Este servidor integra um servidor HTTP onde são fornecidos os serviços implementados sobre uma framework.

O servidor deverá dar resposta aos pedidos oriundos de um dispositivo com software NDrive. Estes pedidos deverão reflectir as funcionalidades dos módulos especificados no

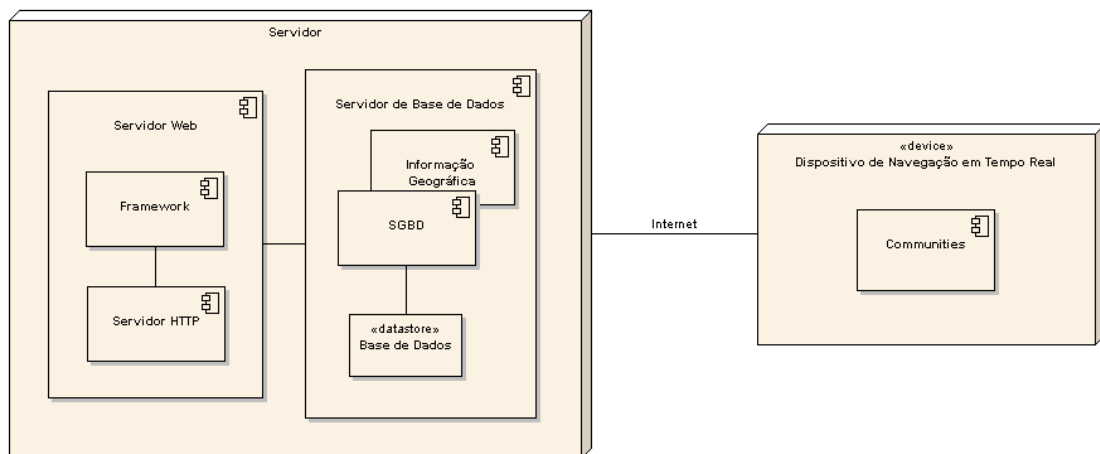


Figura 4.1: Diagrama da arquitectura física

capítulo anterior e deverão cumprir todos os requisitos especificados para o bom funcionamento do sistema.

Tendo em conta a estrutura actual do sistema, o servidor deverá receber os pedidos por POST em XML, processá-los e enviar uma resposta em XML para o dispositivo que enviou o pedido. Por fim, todos os pedidos efectuados por versões anteriores do Communities devem manter a mesma estrutura de resposta que existia até à data, permitindo assim que essas versões continuem a poder ser utilizadas com o novo servidor.

É esperado que o servidor dê resposta a mais operações do que actualmente, com uma maior quantidade de informação nessas operações devido às novas funcionalidades. Ainda assim, terá de cumprir os requisitos estipulados em termos de disponibilidade, fiabilidade, desempenho e segurança para assegurar que o sistema funciona de acordo com o esperado.

No NDrive Communities, é utilizada a framework Django que é desenvolvida na linguagem Python. Esta framework é utilizada para a disponibilização de conteúdos para os dispositivos, para a criação da base de dados e operações sobre o seu conteúdo. É utilizado o servidor HTTP Apache com o módulo `mod_python` para disponibilizar a aplicação desenvolvida em Django para a comunicação entre o servidor e os clientes dos dispositivos com software NDrive.

4.1.1.1 Python

Python é uma linguagem de programação dinâmica, sendo utilizada em vários domínios de desenvolvimento de aplicações. É uma linguagem open-source, flexível, orientada a objectos e pode ser integrada com diversas linguagens. Está também preparada para executar na maior parte dos sistemas operativos mais populares. [Pyt10]

4.1.1.2 Django

O Django é uma framework de alto nível para desenvolvimento Web. É baseada na linguagem Python e encoraja o desenvolvimento ágil de aplicações. É uma framework focada na automatização, seguindo-se pelo princípio DRY (Don't Repeat Yourself), de forma a que quem desenvolve evite duplicar código, de modo a prevenir contradições e conflitos. É importante referir que através desta framework é possível executar operações sobre uma base de dados sem utilizar SQL, pelo que, através do padrão MVC (Model View Controller), as tabelas da base de dados são mapeadas em objectos que podem ser manipulados como se tratassem de objectos de uma classe. É possível também gerar automaticamente uma interface para a gestão destes objectos. [Dja10]

4.1.1.3 Servidor HTTP Apache

O servidor Apache é um servidor Web que trabalha sobre o protocolo HTTP. É open-source e compatível com vários sistemas operativos. É possível, através deste servidor, executar código para páginas Web em várias linguagens, de acordo com os vários módulos que são disponibilizados. [Apa10]

4.1.1.4 mod_python

O mod_python é um módulo para o servidor Apache que embebe o interpretador Python no servidor. Com este módulo é possível executar aplicações Web em Python que possuem uma maior performance do que um CGI tradicional, tendo acesso a funcionalidades avançadas, tais como a possibilidade de manter ligações à base de dados e acesso a funcionalidades internas do servidor Apache. [Mod10]

4.1.2 Servidor de Base de Dados

No servidor de Base de Dados será guardada toda a informação relativa ao sistema, de modo a operar a Lógica de Negócio. O servidor fará também operações de validação, de modo a lidar com situações em que seja recebida informação com erros. Este servidor correrá um Sistema de Gestão de Bases de Dados que disponibilize serviços de Informação Geográfica.

No sistema actual é utilizado o PostgreSQL para armazenar toda a informação relativa a utilizadores, autenticações e conteúdo geográfico. É também utilizada a extensão PostGIS para encontrar o país associado às coordenadas dos favoritos das categorias, sendo possível a filtragem de categorias por país.

4.1.2.1 PostgreSQL

O PostgreSQL é um SGBD objecto-relacional e open-source. Possui uma arquitectura que oferece mecanismos de fiabilidade, integridade nos dados e segurança. É completamente compatível com ACID e suporta a maior parte das operações de SQL:2008. Várias linguagens de programação podem ter acesso às suas funcionalidades, existindo interfaces com este SGBD escritas em C/C++, Java, .Net, Perl, Python, Ruby, Tcl, ODBC, entre outras. [Pos10b]

4.1.2.2 PostGIS

O PostGIS é uma extensão do software PostgreSQL que adiciona suporte para objectos geo-gráficos. Esta extensão possibilita que o servidor PostgreSQL seja usado como uma base de dados espacial para Sistemas de Informação Geográfica (GIS). [Pos10a]

4.1.3 Dispositivo com software NDrive

No dispositivo deverá ser implementada aplicação com uma interface com o utilizador simples e intuitiva, que dê acesso às funcionalidades disponibilizadas pelo servidor. O acesso a estes serviços é realizado através de uma ligação à Internet. O desenho da interface está limitado aos padrões de desenho do sistema actual, pelo que pode não reflectir uma interacção óptima para um sistema deste género.

4.1.4 Protocolo de comunicação

Segundo a documentação existente, o protocolo de comunicação actual é um protocolo baseado no SOAP. No entanto, a informação trocada entre o servidor e o dispositivo mostra que o protocolo de comunicação é baseado no KML da Google. O KML é um formato baseado em XML que é utilizado para mostrar informação geográfica num “Earth browser”, tal como o Google Earth e Google Maps. É um standard internacional e é mantido pelo “Open Geospatial Consortium, Inc.”. [Goo10]

Utilizando um protocolo que é um standard internacional, torna-se mais fácil a partilha do conteúdo geográfico entre dispositivos e utilizadores, pois basta ter um dispositivo que tenha um software que consiga ler o formato KML para ter acesso à informação partilhada.

As listagens 4.1 e 4.2 mostram o conteúdo de uma mensagem enviada para uma operação de publicar uma categoria para a comunidade e de publicar um itinerário para o Facebook. De notar que a definição de uma categoria e de um itinerário são bastante similares em KML no que diz respeito às tags “Folder” e “Placemark”, isto porque, no software NDrive um itinerário é apenas uma categoria de favoritos com uma representação e informação diferentes.

Implementação

```
1 <?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
2 <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'>
3 <cr>
4   <pc>
5     <ua>
6       <id>1</id>
7       <nm>Test1</nm>
8       <pw><![CDATA[dGVzdA==]]></pw>
9       <did>bfswo3a9dplr</did>
10    </ua>
11  </pc>
12 </cr>
13 <Folder cid='1' type='F'>
14   <name>Test category</name>
15   <description>A category for testing</description>
16   <Placemark fid='1'>
17     <name>FEUP</name>
18     <address>Testing street</address>
19     <description><![CDATA[Some description for testing purposes]]></description>
20     <phoneNumber>11111111</phoneNumber>
21     <faxNumber>22222222</faxNumber>
22     <emailAddress>testemail@email.org</emailAddress>
23     <webUrl>http://www.test.com</webUrl>
24     <Point>
25       <coordinates>41.17762,-8.598336</coordinates>
26     </Point>
27   </Placemark>
28   <Placemark fid='2'>
29     <name>Torre dos Clérigos</name>
30     <address>Testing street</address>
31     <description><![CDATA[Some description for testing purposes]]></description>
32     <phoneNumber>11111111</phoneNumber>
33     <faxNumber>22222222</faxNumber>
34     <emailAddress>testemail@email.org</emailAddress>
35     <webUrl>http://www.test.com</webUrl>
36     <Point>
37       <coordinates>41.145828,-8.614655</coordinates>
38     </Point>
39   </Placemark>
40   <Placemark fid='3'>
41     <name>Casa da Música</name>
42     <address>Testing street</address>
43     <description><![CDATA[Some description for testing purposes]]></description>
44     <phoneNumber>11111111</phoneNumber>
45     <faxNumber>22222222</faxNumber>
46     <emailAddress>testemail@email.org</emailAddress>
47     <webUrl>http://www.test.com</webUrl>
48     <Point>
49       <coordinates>41.159238,-8.630576</coordinates>
50     </Point>
51   </Placemark>
52 </Folder>
53 </kml>
```

Listagem 4.1: XML para publicar uma categoria para a comunidade

```
1 <?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
2 <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'>
3 <cr>
4   <pc>
5     <ua>
6       <id>1</id>
7       <nm>Test1</nm>
8       <pw><![CDATA[dGVzdA==]]></pw>
9       <did>bfswo3a9dplr</did>
10    </ua>
11  </pc>
12 </cr>
13 <Folder cid='2' type='I' is_fb='T'>
14   <name>Test itinerary</name>
15   <description>An itinerary for testing</description>
16   <Placemark fid='4'>
17     <name>FEUP</name>
18     <Point>
```

Implementação

```
19      <coordinates>41.17762,-8.598336</coordinates>
20    </Point>
21  </Placemark>
22  <Placemark fid='5'>
23    <name>Torre dos Clérigos</name>
24    <Point>
25      <coordinates>41.145828,-8.614655</coordinates>
26    </Point>
27  </Placemark>
28  <Placemark fid='6'>
29    <name>Casa da Música</name>
30    <Point>
31      <coordinates>41.159238,-8.630576</coordinates>
32    </Point>
33  </Placemark>
34 </Folder>
35 </kml>
```

Listagem 4.2: XML para publicar um itinerário para o Facebook

No conteúdo destes dois documentos XML, as *tags* que aparecem têm como significado:

- **id** - ID do utilizador no servidor;
- **nm** - Nome do utilizador (username);
- **pw** - Palavra passe do utilizador;
- **did** - ID do dispositivo utilizado;
- **Folder** - Especifica uma categoria ou um itinerário:
 - **cid** - ID da categoria ou do itinerário no dispositivo;
 - **type** - Tipo: 'F' para categoria e 'I' para itinerário;
 - **is_fb** - Indica que deve ser publicado no Facebook;
 - **name** - Nome da categoria ou do itinerário;
 - **description** - Descrição da categoria ou do itinerário;
 - **Placemark** - Especifica um favorito ou um ponto do itinerário:
 - * **fid** - ID do favorito ou do ponto do itinerário no dispositivo;
 - * **name** - Nome do favorito ou do ponto do itinerário;
 - * **address** - Morada do favorito (opcional e apenas para categorias);
 - * **description** - Descrição do favorito (opcional e apenas para categorias);
 - * **phoneNumber** - Número de telefone do favorito (opcional e apenas para categorias);
 - * **faxNumber** - Fax do favorito (opcional e apenas para categorias);
 - * **emailAddress** - E-mail do favorito (opcional e apenas para categorias);
 - * **webUrl** - Página Web do favorito (opcional e apenas para categorias);

- * **Point** - Especifica um ponto com as coordenadas do favorito ou do ponto do itinerário:
 - **coordinates** - Coordenadas: latitude, longitude.

4.2 Detalhes da Implementação

Devido a problemas logísticos na NDrive o tempo de desenvolvimento do sistema foi reduzido. Como tal, no protótipo, a implementação foi de apenas parte do módulo de “Conteúdo Geográfico”, referente aos “Favoritos” e “Itinerários”, pois os “Logs” necessitavam de desenvolvimento por parte da equipa da NDrive.

Apesar destes problemas, o protótipo apresenta uma prova de conceito, pelo que é seguro dizer que atravessa todas as camadas do sistema e abrange o conceito de existir uma rede social com partilha de informação geográfica entre amigos.

4.2.1 Modificações estruturais no sistema

No início do desenvolvimento tanto o servidor como o software existente no dispositivo encon-travam-se num estado monolítico e, portanto, pouco expansível. No dispositivo, as funcionalidades encontravam-se espalhadas por vários ficheiros, ao contrário do servidor onde todas as funcionalidades se encontravam num único ficheiro. Foi, portanto, necessário um esforço de *refactoring* do código, tanto no dispositivo como no servidor.

No dispositivo foram criados novos tipos para poder distinguir uma categoria de um itinerário, reorganizado o fluxo de informação com novos botões e menus, e criada uma interface para comunicações com o Facebook para ficar disponível nos vários tipos de dispositivos (iPhone, Symbian, Windows Mobile e Android). Esta interface implementa as funcionalidades do Facebook para início e fim de sessão, publicação de conteúdo na *Wall* e pedidos de permissões.

No servidor, muito embora não seja uma prática muito comum, o código foi separado em vários ficheiros, não só para aumentar a legibilidade do código, mas também a sua organização. Foram criadas duas pastas, uma para as vistas e outra para os modelos, tendo em conta que se trata de um sistema que utiliza o modelo MVC. Os modelos foram separados e a cada ficheiro corresponde apenas um modelo que serve de interface para uma tabela. As vistas foram separadas de modo a que cada ficheiro fosse referente às funcionalidades implementadas para um determinado modelo. Após esta reestruturação, foram implementadas as modificações para suportar itinerários e as novas funcionalidades para publicação de conteúdo geográfico no Facebook.

4.2.2 Funcionalidades do servidor

O desenvolvimento do servidor foi efectuado sobre o já existente que utilizava a framework Django. Através desta framework, podemos facilmente criar modelos (classes) de objectos que são depois mapeados em tabelas na base de dados. Após a criação desses modelos, corre-se o comando “python manage.py syncdb” para criar e sincronizar todos os modelos especificados na base de dados.

O exemplo da listagem 4.3 mostra um modelo para criar uma tabela com informações do Facebook que estende as funcionalidades. Esta tabela associa o ID de utilizador do Facebook e a sua chave de sessão quando o utilizador efectua um login no sistema a um ID interno, já existente, que o identifica no NDrive Communities.

```

1  """
2  Created on Mar 17, 2010
3
4  @author: alf
5  """
6
7  from django.db import models
8  from django.contrib.auth.models import User
9  from datetime import datetime
10
11 class BigIntegerField(models.IntegerField):
12     empty_strings_allowed=False
13     def get_internal_type(self):
14         return "BigIntegerField"
15     def db_type(self):
16         return 'bigint' # Note this won't work with Oracle.
17
18 class Facebook(models.Model):
19
20     class Meta:
21         app_label = 'community'
22
23         """
24         " Minimum information required
25         """
26
27         publisher = models.ForeignKey(User, unique=True)
28         FBid = BigIntegerField()
29         FBkey = models.CharField(max_length=256)
30
31         """
32         " Set by server
33         """
34         first_access = models.DateTimeField(default=datetime.utcnow) # Automatically set the field to now when the object
                               is first created.

```

Listagem 4.3: Classe Facebook

De modo a disponibilizar as suas funcionalidades é necessário também criar um ficheiro que especifica os URIs que vão ser usados para ter acesso às mesmas. O ficheiro utilizado para definir os URIs para o NDrive Communities pode ser observado na listagem 4.4.

```

1  #
2  # Main urls.
3  #
4  from django.conf.urls.defaults import *
5
6  # Enable admins
7  from django.contrib import admin

```

Implementação

```
8 admin.autodiscover()
9
10 #
11 # URL's.
12 #
13 urlpatterns = patterns('',
14     (r'^$', 'community.index.index'),
15     (r'^list/$', 'community.views.Category.list'),
16     (r'^publish/$', 'community.views.Category.publish'),
17     (r'^get/$', 'community.views.Category.download_category'),
18     (r'^validate/$', 'community.views.Category.validate'),
19     (r'^vote/$', 'community.views.Vote.vote'),
20     (r'^check/$', 'community.views.Authentication.check'),
21     (r'^create/$', 'community.views.Authentication.create'),
22     (r'^fb_register/$', 'community.views.Facebook.registerFacebook'),
23     (r'^admin/', include(admin.site.urls))
24 )
```

Listagem 4.4: Especificação de rotas

De seguida, é mostrado um resumo das funcionalidades existentes no servidor, as variáveis de entrada necessárias e o que é devolvido caso a chamada à funcionalidade seja bem sucedida:

- **list** - Devolver uma lista de categorias ou itinerários
 - **Variáveis de entrada** - Filtros da lista (opcional)
 - **Devolve** - Lista de categorias ou itinerários
- **publish** - Publicar uma categoria ou um itinerário
 - **Variáveis de entrada** - Categoria ou itinerário, Favorito ou pontos do itinerário, ícone (opcional), tipo de publicação (Comunidades, Facebook ou ambos; opcional)
 - **Devolve** - Estado da publicação
- **get** - Devolver uma categoria e os seus favoritos ou um itinerário e os seus pontos
 - **Variáveis de entrada** - ID da categoria ou do itinerário e tipo ('F' para categoria e 'I' para itinerário, opcional)
 - **Devolve** - Categoria e favoritos ou itinerário e pontos
- **validate** - Validar uma categoria ou um itinerário
 - **Variáveis de entrada** - ID da categoria ou do itinerário
 - **Devolve** - Estado da validação
- **vote** - Votar numa categoria ou num itinerário
 - **Variáveis de entrada** - ID da categoria ou do itinerário, valor do voto e tipo ('F' para categoria e 'I' para itinerário, opcional)
 - **Devolve** - Estado da votação

- **check** - Verificar se um utilizador existe
 - **Variáveis de entrada** - Nome do utilizador
 - **Devolve** - Existência de um utilizador
- **create** - Criar um utilizador
 - **Variáveis de entrada** - Nome de utilizador e palavra passe
 - **Devolve** - Estado da criação
- **fb_register** - Associa dados do Facebook a um utilizador
 - **Variáveis de entrada** - ID do utilizador no Communities, ID do utilizador no Facebook e chave de sessão do utilizador
 - **Devolve** - Estado da associação

As funções “create” e “check” foram as únicas que não foram modificadas no decorrer do desenvolvimento.

4.3 Tutorial de utilização do Protótipo

Seguidamente, são apresentadas algumas das funcionalidades implementadas, sendo representadas através de sequências de imagens que mostram as operações a efectuar para realizar essas funcionalidades. Todas as operações serão realizadas dentro do menu “O Meu NDrive” (figura 4.2).



Figura 4.2: O Meu NDrive

Implementação

Inicialmente, começa-se por criar novas categorias e itinerários para serem publicados (figura 4.3).



Figura 4.3: Criar novas categorias e novos itinerários

De seguida, cria-se uma nova conta no Communities para poder aceder a todas as funcionalidades, como publicar categorias e itinerários e votar (figura 4.4).



Figura 4.4: Criar uma conta no communities

Implementação

É possível neste momento publicar um itinerário no Facebook (figura 4.5). Como ainda não se tem uma conta de Facebook associada à conta do Communities é requisitado o login no Facebook através da API. Este itinerário tem um ícone que pode ser ou não publicado se o utilizador desejar e que fica disponível para os outros utilizadores.



Figura 4.5: Publicar um itinerário no Facebook

Implementação

De igual modo, é possível publicar uma categoria de favoritos no Facebook (figura 4.6). Como já existe uma conta de Facebook associada, portanto o sistema reconhece e não nos pede para fazer login. O ícone da categoria também pode ser publicado se o utilizador assim o desejar.



Figura 4.6: Publicar uma categoria no Facebook

Implementação

Consultando agora as categorias e itinerários disponíveis no Communities, é possível verificar que as categorias e itinerários públicos (das Comunidades) apresentam uma lista vazia, enquanto que os privados (do Facebook) apresentam a categoria e itinerário publicados anteriormente (ver figura 4.7).



Figura 4.7: Consultar as categorias e itinerários das Comunidades e do Facebook

Implementação

É criada agora outra conta para poder visualizar as diferenças quando outros utilizadores consultam as categorias e itinerários já publicados (figura 4.8). O processo de criação é idêntico ao anterior, pelo que alguns passos não serão incluídos da figura.



Figura 4.8: Criar uma outra conta no Communities

Na figura 4.9 é possível observar como um utilizador visualiza as categorias e itinerários que tenha descarregado.



Figura 4.9: Visualização das categorias e itinerários por um utilizador externo

Implementação

Seguidamente, é publicado um outro itinerário com este utilizador (figura 4.10). É requisitado o login no Facebook pois trata-se de uma nova conta. Este itinerário tem o ícone por defeito e, portanto, não é perguntado se se pretende publicar o ícone.



Figura 4.10: Publicar um outro itinerário no Facebook

Publica-se também uma categoria com um ícone por defeito (figura 4.11).



Figura 4.11: Publicar uma outra categoria no Facebook

Implementação

Na figura 4.12, existem duas categorias e dois itinerários publicados por utilizadores diferentes.



Figura 4.12: Consultar as novas categorias e itinerários do Facebook

Implementação

Por fim, actualiza-se uma categoria e publica-se a mesma (figura 4.13). Para isso troca-se para o primeiro utilizador “Test” só para referir que ao actualizar uma categoria ou itinerário também se pode actualizar o seu ícone.



Figura 4.13: Actualizar uma categoria no Facebook

A figura 4.14, mostra os posts que foram enviados para a *Wall* do utilizador no decorrer das operações descritas acima.

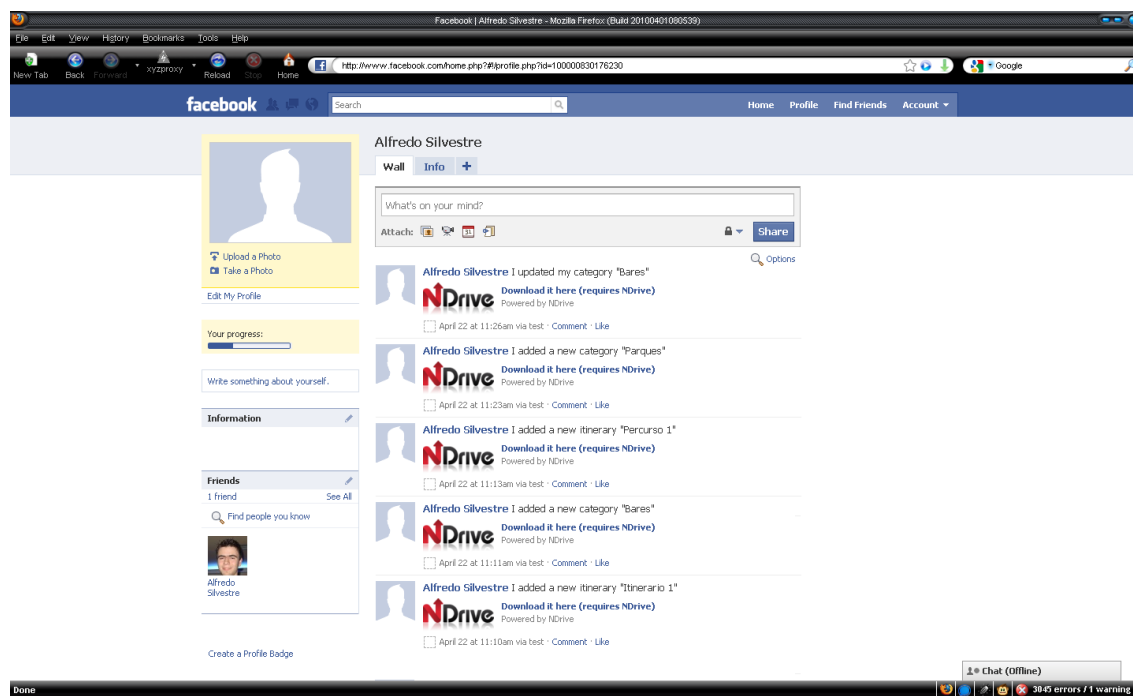


Figura 4.14: Posts na Wall do Facebook do utilizador no decorrer das operações

4.4 Testes efectuados e resultados obtidos

Durante a implementação foram efectuados testes visuais para verificar se as funcionalidades estavam a ser bem implementadas. Após a finalização, foram desenvolvidos scripts em bash de modo a automatizar os testes a realizar. Os *scripts* utilizados para a execução destes testes podem ser consultados no anexo [A](#).

Devido ao período de estadia na NDrive ter sido reduzido, foi necessário efectuar estes testes num computador pessoal. Como tal, todos os testes foram efectuados num portátil com processador Core2Duo T7700 2.24 GHz, com 2 Gb de memória RAM, a correr o sistema operativo ArchLinux actualizado. Para testar o sistema, foram instalados os softwares: Apache v2.2.15-2 com mod_python v3.3.1-5, PostgreSQL v8.4.4-1 com PostGIS v1.3.6, Python v2.6.5-3 e Django v1.2.1-1.

Foram realizados testes com 10, 30, 50, 100 e 150 utilizadores em simultâneo. Devido a limitações de memória da máquina de testes, o teste com 150 utilizadores não foi realizado por completo e, portanto, não foi possível testar o sistema com mais de 150 utilizadores. Em todos os testes efectuados não foram detectados erros e o sistema manteve-se sempre activo, pelo que se pode afirmar que o sistema cumpre os requisitos de fiabilidade. Quanto aos requisitos de desempenho e eficiência, as figuras [4.15](#), [4.16](#), [4.17](#), [4.18](#), [4.19](#), [4.20](#) e [4.21](#) mostram os resultados obtidos nos testes, sendo os valores do primeiro gráfico referentes ao tempo total para a execução de todas as operações e os valores do segundo gráfico à média por operação de cada grupo de testes. De seguida são explicados os identificadores dos gráficos:

- Para cada um destes itens foram efectuadas em simultâneo 10, 30, 50, 100 e 150 operações:
 - Publicar categorias nas Comunidades - PC1
 - Validar essas categorias - VC1
 - Publicar categorias no Facebook - PC2
 - Validar essas categorias - VC2
 - Publicar categorias nas Comunidades e no Facebook - PC3
 - Validar essas categorias - VC3
 - Publicar itinerários nas Comunidades - PI1
 - Validar esses itinerários - VI1
 - Publicar itinerários no Facebook - PI2
 - Validar esses itinerários - VI2
 - Publicar itinerários nas Comunidades e no Facebook - PI3
 - Validar esses itinerários - VI3

Implementação

- Todas estas operações foram realizadas sobre todas as categorias/itinerários existentes na base de dados:
 - Listar as categorias das Comunidades (públicas) - LC1
 - Listar as categorias do Facebook (privadas) - LC2
 - Listar os itinerários das Comunidades (públicos) - LI1
 - Listar os itinerários do Facebook (privados) - LI2
- Para cada um destes itens foram efectuadas em simultâneo 32, 92, 152, 302 e 452 operações:
 - Descarregar todas as categorias - DC
 - Descarregar todos os itinerários - DI
 - Votar em todas as categorias - VoC
 - Votar em todos os itinerários - VoI

Os resultados obtidos revelaram ser bastante satisfatórios, na medida em que o tempo médio máximo de todas as operações efectuadas foi de 0.107 segundos, referente a 100 utilizadores em simultâneo. Tendo em conta que as operações de publicação e descarregamento são as mais utilizadas e através da observação dos gráficos respectivos, pode inferir-se que o tempo médio por operação segue uma distribuição linear. Portanto, o requisito de desempenho pode ser cumprido, em média, até um acesso máximo de 5000 utilizadores em simultâneo, o que representa um valor aceitável para um serviço deste género. Verificou-se nos gráficos que por vezes existem valores, nomeadamente na “Publicação de Categorias” e na “Validação de Itinerários”, isto deve-se ao facto da máquina de testes para além de estar a correr o servidor, também correu os testes para o mesmo e tinha também outros processos a correr.

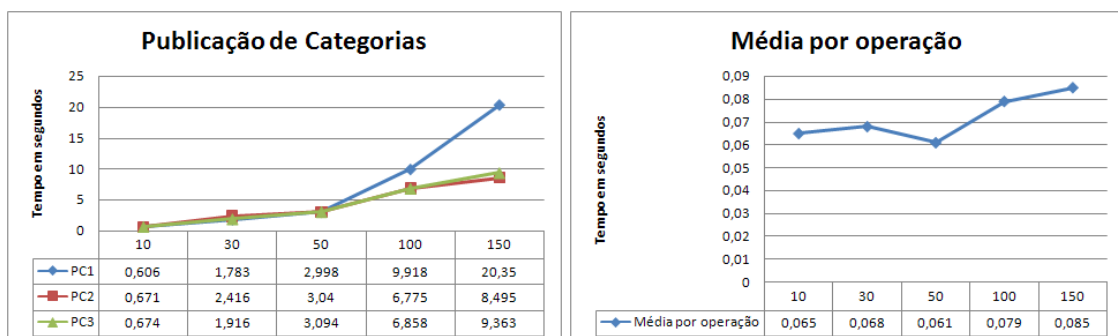


Figura 4.15: Publicação de categorias

Implementação

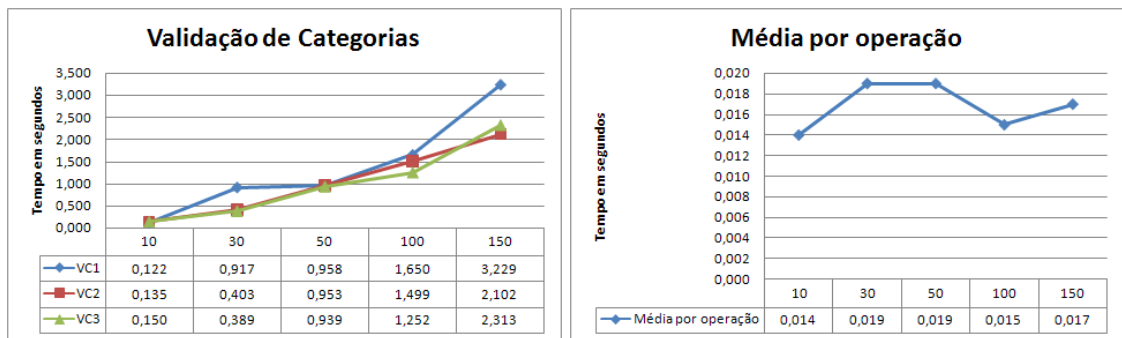


Figura 4.16: Validação de categorias

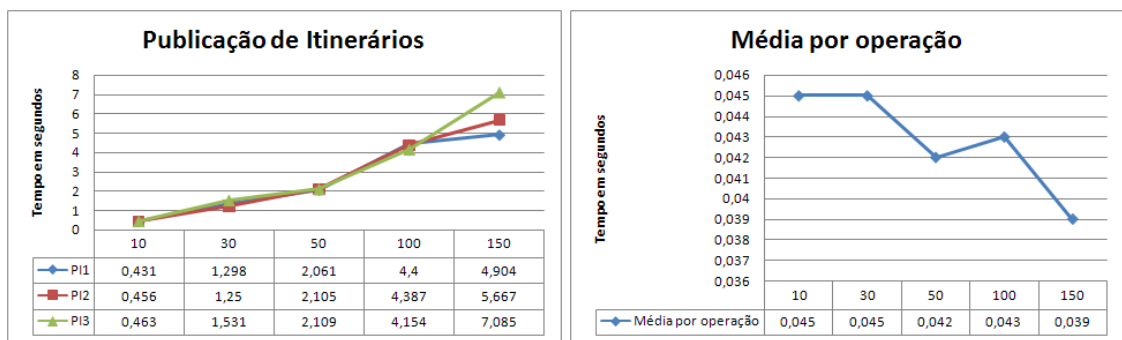


Figura 4.17: Publicação de itinerários

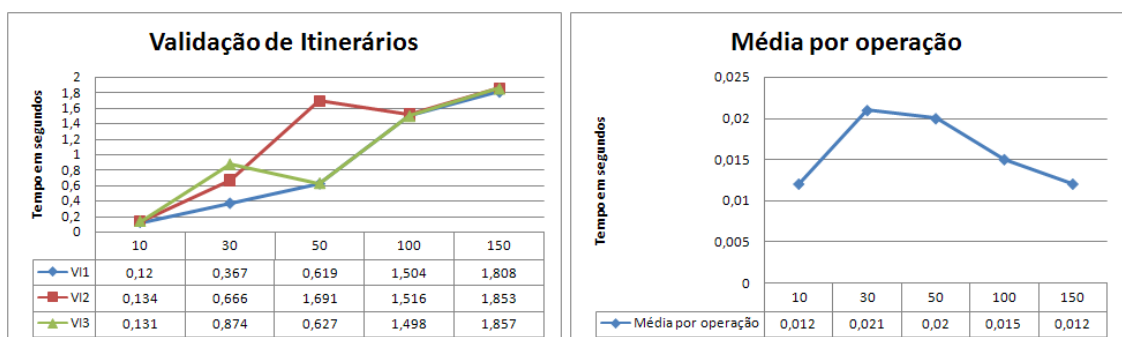


Figura 4.18: Validação de itinerários

Implementação

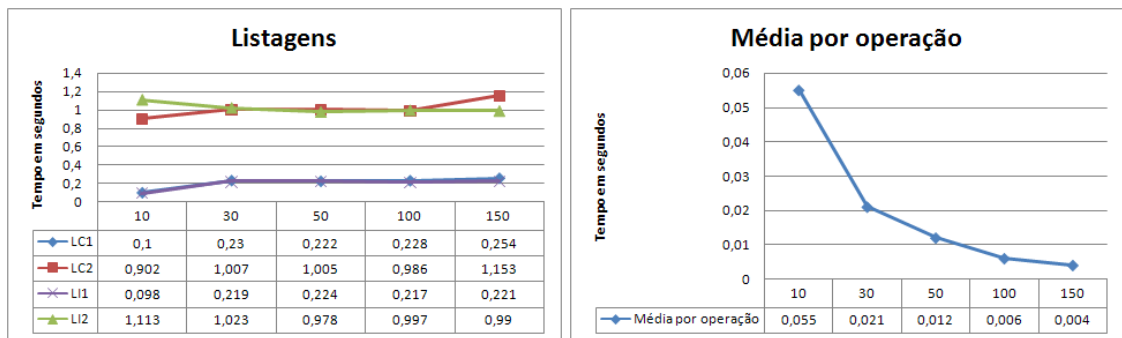


Figura 4.19: Listagens

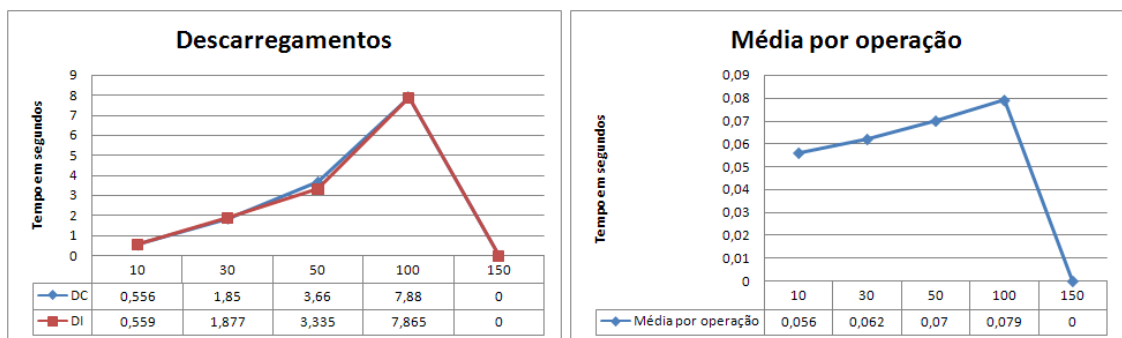


Figura 4.20: Descarregamentos

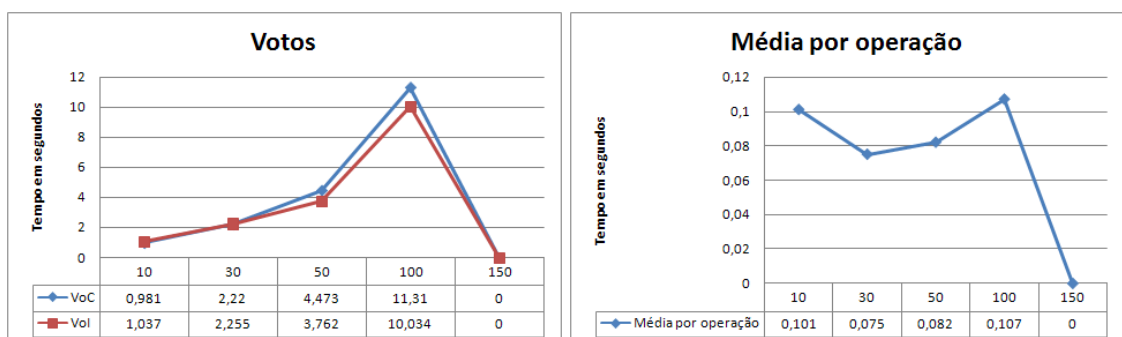


Figura 4.21: Votos

4.5 Conclusões

A implementação deste sistema consistiu em preparar o sistema actual do NDrive Communités para suportar não só a expansão especificada como outras funcionalidades que venham a ser necessárias no futuro. Foi, então, implementada parte da expansão do NDrive Communities referente à partilha de conteúdo geográfico nas redes sociais, para que grupos de utilizadores que sejam amigos possam ter acesso a este conteúdo. A solução assenta sobre o sistema actual que utiliza o servidor HTTP Apache que, por sua vez, disponibiliza as funcionalidades implementadas em Django, com a informação armazenada na base de dados em PostgreSQL com a expansão PostGIS.

Apesar do desenvolvimento ter sido reduzido em termos de tempo, o protótipo desenvolvido encontra-se estável o suficiente para comercializar, sendo necessários alguns testes de integridade para verificar se a retrocompatibilidade com o sistema anterior funciona como esperado.

Pode dizer-se que a maior parte dos requisitos foram cumpridos, pelo que foi desenvolvido um protótipo funcional, estável e que mostra um novo conceito de abordar as redes sociais como um meio de partilha de conteúdo geográfico.

Capítulo 5

Conclusões e Trabalho Futuro

No início do trabalho, definiu-se como principal objectivo, a criação de um sistema que integrasse a Web social em dispositivos móveis de navegação. De acordo com o estado da arte, apesar de existirem algumas redes sociais que tiram partido da localização do utilizador, não existe ainda um sistema que utilize a informação geográfica presente num dispositivo de navegação para partilha nas redes sociais.

5.1 Cumprimento dos Objectivos

A solução proposta apresenta um sistema que utiliza as redes sociais como suporte para a partilha não só de conteúdo geográfico, mas também que suporte funcionalidades de *tracking*, eventos e uma comunidade de jogos baseados na localização.

O protótipo desenvolvido estende o sistema existente do NDrive Communities que integra um servidor e uma aplicação que utiliza serviços disponibilizados pelo servidor. No que diz respeito à usabilidade e portabilidade, foi necessário ter um certo cuidado para que as modificações na interface fossem intuitivas e de fácil utilização e que o sistema se encontrasse preparado para suportar várias plataformas.

Os objectivos previstos foram alcançados no que concerne à aplicação do conceito preconizado e projectado, pelo que foi desenvolvido um protótipo funcional que serve como prova de conceito.

As novas funcionalidades desenvolvidas apenas estarão disponíveis, possivelmente, em meados do mês de Julho de 2010, devido às já referidas situações que surgiram durante o desenvolvimento.

5.2 Inovações

Esta dissertação contribuiu com uma solução para a inexistência no mercado de uma implementação que integrasse as redes sociais Web num dispositivo móvel de navegação, de forma a facilitar a interacção entre utilizadores e a facilitar a partilha de conteúdo geográfico.

Outro factor a salientar, é o facto de integrar uma comunidade de jogos baseados na localização em dispositivos móveis, o que permite aos utilizadores uma nova experiência de utilização, quer dos seus dispositivos, quer do próprio conceito de um jogo baseado na localização.

5.3 Limitações

Muito embora o tempo de desenvolvimento tenha sido reduzido, a expansão realizada ao sistema existente encontra-se bastante sólida. Existirão, claramente, restrições no seu uso devido a não ter sido testado minuciosamente.

O facto de uma máquina com 2Gb de memória RAM apenas suportar 100 clientes em simultâneo também deve ser alvo de investigação e possivelmente será necessário optar por um servidor que tenha requisitos inferiores de memória no seu funcionamento para poder servir mais clientes. Isto porque, muito embora a máquina de testes não tenha as mesmas capacidades de um servidor, com as novas funcionalidades também irão aumentar o número de utilizadores e, consequentemente o número de pedidos simultâneos, pelo que, o servidor actual pode não satisfazer os requisitos especificados de fiabilidade e eficiência.

5.4 Trabalho Futuro

A maior parte do trabalho efectuado consistiu numa prova de conceito, pelo que ainda há muito trabalho a ser efectuado, desde as funcionalidades de *tracking* até à comunidade de jogos.

Outras funcionalidades poderão também ser incluídas no software, tais como o uso da câmara fotográfica do dispositivo para fazer *geotagging* a uma fotografia de um certo local para depois ser publicado numa rede social como, por exemplo, o Flickr.

Uma outra possibilidade, após a implementação das funcionalidades do sistema, será explorar uma abordagem de uma nova interface de realidade virtual. Nesta interface, apontando a câmara do dispositivo para um local, podemos, por exemplo, ver onde se localizam os nossos amigos ou tornar a jogabilidade mais interactiva quando estamos a jogar um jogo na comunidade.

Referências

- [Abo09] About.com. What is geotagging?, 2009. Disponível em <http://webtrends.about.com/od/glossary/a/what-geotagging.htm>, acessado pela última vez em 13 de Novembro de 2009.
- [Apa10] Apache. About the apache http server project, 2010. Disponível em http://httpd.apache.org/ABOUT_APACHE.html, acessado pela última vez em 7 de Junho de 2010.
- [BB03] Gary Burnett e Laurie Bonnici. Beyond the faq: Explicit and implicit norms in usenet newsgroups. *Library & Information Science Research*, 25(3):333 – 351, 2003.
- [BH06] Marshall Brain e Tom Harris. Howstuffworks - how gps receivers work, Setembro 2006. Disponível em <http://electronics.howstuffworks.com/gadgets/travel/gps.htm>, acessado pela última vez em 26 de Janeiro de 2010.
- [Car08] CartouCHE. Foundations of lbs, 2008. Disponível em http://www.e-cartouche.ch/content_reg/cartouche/LBSbasics/en/text/LBSbasics.pdf, acessado pela última vez em 26 de Janeiro de 2010.
- [Car09] CartouCHE. Navigation - concepts and tools, 2009. Disponível em http://www.e-cartouche.ch/content_reg/cartouche/navigation/en/text/navigation.pdf, acessado pela última vez em 26 de Janeiro de 2010.
- [Com09] Compete.com. Site profile for twitter.com, 2009. Disponível em <http://siteanalytics.compete.com/twitter.com>, acessado pela última vez em 14 de Novembro de 2009.
- [Cor09] LinkedIn Corporation. About us, 2009. Disponível em <http://press.linkedin.com/about>, acessado pela última vez em 15 de Novembro de 2009.
- [Dja10] Django. Django | the web framework for perfectionists with deadlines, 2010. Disponível em <http://www.djangoproject.com/>, acessado pela última vez em 7 de Junho de 2010.
- [EHDM08] Albrecht Enders, Harald Hungenberg, Hans-Peter Denker e Sebastian Mauch. The long tail of social networking.: Revenue models of social networking sites. *European Management Journal*, 26(3):199 – 211, 2008.

REFERÊNCIAS

- [GL09] Dale Ganley e Cliff Lampe. The ties that bind: Social network principles in online communities. *Decision Support Systems*, 47(3):266 – 274, 2009. Online Communities and Social Network.
- [Goo10] Google. Kml faq - kml - google code, 2010. Disponível em <http://code.google.com/apis/kml/faq.html#whatiskml>, acessado pela última vez em 7 de Junho de 2010.
- [HP08] Sameer Hinduja e Justin W. Patchin. Personal information of adolescents on the internet: A quantitative content analysis of myspace. *Journal of Adolescence*, 31(1):125 – 146, 2008.
- [Hun08] Philip Hunter. Social networking: the focus for new threats – and old ones. *Computer Fraud & Security*, 2008(7):17 – 18, 2008.
- [HW09] Haibo Hu e Xiaofan Wang. Evolution of a large online social network. *Physics Letters A*, 373(12-13):1105 – 1110, 2009.
- [IFIO08] Toru Ishikawa, Hiromichi Fujiwara, Osamu Imai e Atsuyuki Okabe. Wayfinding with a gps-based mobile navigation system: A comparison with maps and direct experience. *Journal of Environmental Psychology*, 28(1):74 – 82, 2008.
- [Mac09] Richard MacManus. Web 2.0 meme map, 2009. Disponível em http://www.readwriteweb.com/archives/web_20_meme_map.php, acessado pela última vez em 13 de Novembro de 2009.
- [MD08] Steve Mansfield-Devine. Anti-social networking: exploiting the trusting environment of web 2.0. *Network Security*, 2008(11):4 – 7, 2008.
- [Med09] O'Reilly Media. What is web 2.0, 2009. Disponível em <http://oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html>, acessado pela última vez em 13 de Novembro de 2009.
- [Mob09] MobileIN.com. Location-based services, 2009. Disponível em http://www.mobilein.com/location_based_services.htm, acessado pela última vez em 15 de Novembro de 2009.
- [Mod10] Mod_python. Mod_python - apache/python integration, 2010. Disponível em <http://www.modpython.org/>, acessado pela última vez em 7 de Junho de 2010.
- [NDR10] NDrive. Ndrive | sobre a ndrive, 2010. Disponível em <http://www.ndriveweb.com/corporate/>, acessado pela última vez em 3 de Junho de 2010.
- [Net09] What Is Social Networking.com. What is social networking?, 2009. Disponível em <http://www.whatissocialnetworking.com>, acessado pela última vez em 13 de Novembro de 2009.

REFERÊNCIAS

- [PAZ09] Ulrike Pfeil, Raj Arjan e Panayiotis Zaphiris. Age differences in online social networking - a study of user profiles and the social capital divide among teenagers and older users in myspace. *Computers in Human Behavior*, 25(3):643 – 654, 2009. Including the Special Issue: Enabling elderly users to create and share self authored multimedia content.
- [Pos10a] PostGIS. Postgis: Home, 2010. Disponível em <http://postgis.refractory.net/>, acessado pela última vez em 7 de Junho de 2010.
- [Pos10b] PostgreSQL. Postgresql: About, 2010. Disponível em <http://www.postgresql.org/about/>, acessado pela última vez em 7 de Junho de 2010.
- [Pyt10] Python. About, 2010. Disponível em <http://www.python.org/about/>, acessado pela última vez em 7 de Junho de 2010.
- [SRWE08] Kaveri Subrahmanyam, Stephanie M. Reich, Natalia Waechter e Guadalupe Espinoza. Online and offline social networks: Use of social networking sites by emerging adults. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 29(6):420 – 433, 2008. Social Networking on the Internet - Developmental Implications.
- [SWY08] Jungwon Min Shu Wang e Byung K. Yi. Location based services for mobiles: Technologies and standards, 2008. Disponível em <http://to.swang.googlepages.com/ICC2008LBSforMobilesimplifiedR2.pdf>, acessado pela última vez em 26 de Janeiro de 2010.
- [TYK05] Adam Theiss, David C. Yen e Cheng-Yuan Ku. Global positioning systems: an analysis of applications, current development and future implementations. *Computer Standards & Interfaces*, 27(2):89 – 100, 2005.
- [Wik09] Wikipedia. Web 2.0, 2009. Disponível em http://en.wikipedia.org/wiki/Web_2.0, acessado pela última vez em 13 de Novembro de 2009.
- [Yim08] Jaegeol Yim. Introducing a decision tree-based indoor positioning technique. *Expert Systems with Applications*, 34(2):1296 – 1302, 2008.

Anexo A

Scripts de teste

Este anexo apresenta os *scripts* de teste usados para testar o sistema implementado.

A.1 Script para criar utilizadores

```
1  #!/bin/bash
2  n=$1
3
4  while [ $n -ne $2 ]
5  do
6  curl -X POST -H 'Content-type: text/xml' -d \
7  "<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>\
8  <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'>\
9  <cr>\
10 <ct>\
11 <pb>\
12 <nm>Test$n</nm>\
13 <pw><![CDATA[dGVzdA==]]></pw>\
14 <did>bfswo3a9dplr</did>\
15 </pb>\
16 </ct>\
17 </cr>\
18 </kml>" \
19 http://localhost/create/ &
20 n=$(( $n + 1 ))
21 done
22 wait
```

Listagem A.1: Script para criar utilizadores

A.2 Script para descarregar categorias

```
1  #!/bin/bash
2  n=$1
3
4  while [ $n -ne $2 ]
5  do
6  curl -X POST -H 'Content-type: text/xml' -d \
7  "<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>\
8  <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'>\
9  <cr>\
10 <tp>F</tp>\
11 <uc>\
12 <id>$n</id>\
13 </uc>\
14 </cr>\
15 </kml>" \
16 http://localhost/get/ &
17 n=$(( $n + 1 ))
18 done
19 wait
```

Listagem A.2: Script para descarregar categorias

A.3 Script para descarregar itinerários

```

1  #!/bin/bash
2  n=$1
3
4  while [ $n -ne $2 ]
5  do
6  curl -X POST -H 'Content-type: text/xml' -d \
7  "<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>\
8  <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'>\
9  <cr>\
10     <tp>I </tp>\
11     <uc>\
12     <id>$n </id>\
13     </uc>\
14 </cr>\
15 </kml>" \
16 http://localhost/get/ &
17 n=$(( $n + 1 ))
18 done
19 wait

```

Listagem A.3: Script para descarregar itinerários

A.4 Script para listar as categorias das Comunidades

```

1  #!/bin/bash
2
3  curl -X POST -H 'Content-type: text/xml' -d \
4  "<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>\
5  <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'>\
6  <cr>\
7     <ua><id>1 </id></ua>\
8     <tp>F </tp>\
9     <dcl></dcl>\
10 </cr>\
11 </kml>" \
12 http://localhost/list/

```

Listagem A.4: Script para listar as categorias das Comunidades

A.5 Script para listar as categorias do Facebook

```

1  #!/bin/bash
2
3  curl -X POST -H 'Content-type: text/xml' -d \
4  "<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>\
5  <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'>\
6  <cr>\
7     <ua><id>1 </id></ua>\
8     <tp>FbF </tp>\
9     <dcl></dcl>\
10 </cr>\
11 </kml>" \
12 http://localhost/list/

```

Listagem A.5: Script para listar as categorias do Facebook

A.6 Script para listar os itinerários das Comunidades

Scripts de teste

```
1 #!/bin/bash
2
3 curl -X POST -H 'Content-type: text/xml' -d \
4 "<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>\
5 <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'>\
6 <cr>\
7   <ua><id>1</id></ua>\
8   <tp>I</tp>\
9   <dc1></dc1>\
10 </cr>\
11 </kml>" \
12 http://localhost/list/
```

Listagem A.6: Script para listar os itinerários das Comunidades

A.7 Script para listar os itinerários do Facebook

```
1 #!/bin/bash
2
3 curl -X POST -H 'Content-type: text/xml' -d \
4 "<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>\
5 <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'>\
6 <cr>\
7   <ua><id>1</id></ua>\
8   <tp>FbI</tp>\
9   <dc1></dc1>\
10 </cr>\
11 </kml>" \
12 http://localhost/list/
```

Listagem A.7: Script para listar os itinerários do Facebook

A.8 Script para publicar categorias nas Comunidades e no Facebook

```
1 #!/bin/bash
2 n=$1
3
4 while [ $n -ne $2 ]
5 do
6 curl -X POST -H 'Content-type: text/xml' -d \
7 "<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>\
8 <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'>\
9 <cr>\
10   <pc>\
11     <ua>\
12       <id>1</id>\
13       <nm>Test1</nm>\
14       <pw><![CDATA[dGVzdA==]]></pw>\
15       <did>bfswo3a9dplr</did>\
16     </ua>\
17   </pc>\
18 </cr>\
19 <Folder cid='$n' type='F' is_fb='T'>\
20   <name>Test category</name>\
21   <description>A category for testing</description>\
22   <Placemark fid='1'>\
23     <name>FEUP</name>\
24     <address>Testing street</address>\
25     <description><![CDATA[Some description for testing purposes]]></description>\
26     <phoneNumber>11111111</phoneNumber>\
27     <faxNumber>22222222</faxNumber>\
28     <emailAddress>testemail@email.org</emailAddress>\
29     <webUrl>http://www.test.com</webUrl>\
30     <Point>\
31       <coordinates>41.17762,-8.598336</coordinates>\
32     </Point>\
33   </Placemark>\
34   <Placemark fid='2'>\
35     <name>Torre dos CIÁ@rigos</name>\
36     <address>Testing street</address>\
37     <description><![CDATA[Some description for testing purposes]]></description>\
38     <phoneNumber>11111111</phoneNumber>\
39     <faxNumber>22222222</faxNumber>\
40     <emailAddress>testemail@email.org</emailAddress>\
41     <webUrl>http://www.test.com</webUrl>\
```

Scripts de teste

```
42     <Point>\
43       <coordinates>41.145828,-8.614655</coordinates>\
44     </Point>\
45   </Placemark>\
46   <Placemark fid='3'>\
47     <name>Casa da Mãosica</name>\
48     <address>Testing street</address>\
49     <description><![CDATA[Some description for testing purposes]]></description>\
50     <phoneNumber>11111111</phoneNumber>\
51     <faxNumber>22222222</faxNumber>\
52     <emailAddress>testemail@email.org</emailAddress>\
53     <webUrl>http://www.test.com</webUrl>\
54   </Point>\
55   <coordinates>41.159238,-8.630576</coordinates>\
56 </Point>\
57 </Placemark>\
58 </Folder>\
59 </kml>" \
60 http://localhost/publish/ &
61 n=$(( $n + 1 ))
62 done
63 wait
```

Listagem A.8: Script para publicar categorias nas Comunidades e no Facebook

A.9 Script para publicar categorias nas Comunidades

```
1  #!/bin/bash
2  n=$1
3
4  while [ $n -ne $2 ]
5  do
6    curl -X POST -H 'Content-type: text/xml' -d \
7      "<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>\
8      <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'>\
9      <cr>\
10        <ua>\
11          <id>1</id>\
12          <nm>Test1</nm>\
13          <pw><![CDATA[dGVzdA==]]></pw>\
14          <did>bfswo3a9dplr</did>\
15        </ua>\
16      </cr>\
17      <Folder cid='$n' type='F'>\
18        <name>Test category</name>\
19        <description>A category for testing</description>\
20        <Placemark fid='1'>\
21          <name>FEUP</name>\
22          <address>Testing street</address>\
23          <description><![CDATA[Some description for testing purposes]]></description>\
24          <phoneNumber>11111111</phoneNumber>\
25          <faxNumber>22222222</faxNumber>\
26          <emailAddress>testemail@email.org</emailAddress>\
27          <webUrl>http://www.test.com</webUrl>\
28        <Point>\
29          <coordinates>41.17762,-8.598336</coordinates>\
30        </Point>\
31      </Placemark>\
32      <Placemark fid='2'>\
33        <name>Torre dos Clã@rigos</name>\
34        <address>Testing street</address>\
35        <description><![CDATA[Some description for testing purposes]]></description>\
36        <phoneNumber>11111111</phoneNumber>\
37        <faxNumber>22222222</faxNumber>\
38        <emailAddress>testemail@email.org</emailAddress>\
39        <webUrl>http://www.test.com</webUrl>\
40      <Point>\
41        <coordinates>41.145828,-8.614655</coordinates>\
42      </Point>\
43    </Placemark>\
44    <Placemark fid='3'>\
45      <name>Casa da Mãosica</name>\
46      <address>Testing street</address>\
47      <description><![CDATA[Some description for testing purposes]]></description>\
48      <phoneNumber>11111111</phoneNumber>\
49      <faxNumber>22222222</faxNumber>\
50      <emailAddress>testemail@email.org</emailAddress>\
51      <webUrl>http://www.test.com</webUrl>\
52    <Point>\
53      <coordinates>41.159238,-8.630576</coordinates>\
54    </Point>\
55  </Placemark>\
56 </Folder>\
```

Scripts de teste

```
59 </kml>" \
60 http://localhost/publish/ &
61 n=$(( $n + 1 ))
62 done
63 wait
```

Listagem A.9: Script para publicar categorias nas Comunidades

A.10 Script para publicar categorias no Facebook

```
1 #!/bin/bash
2 n=$1
3
4 while [ $n -ne $2 ]
5 do
6 curl -X POST -H 'Content-type: text/xml' -d \
7 "<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>\
8 <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'>\
9 <cr>\
10 <pc>\
11 <ua>\
12 <id>1</id>\
13 <nm>Test1</nm>\
14 <pw><![CDATA[dGVzdA==]]></pw>\
15 <did>bfswo3a9dplr</did>\
16 </ua>\
17 </pc>\
18 </cr>\
19 <Folder cid='$n' type='F' is_c='F' is_fb='T'>\
20 <name>Test category</name>\
21 <description>A category for testing</description>\
22 <Placemark fid='1'>\
23 <name>FEUP</name>\
24 <address>Testing street</address>\
25 <description><![CDATA[Some description for testing purposes]]></description>\
26 <phoneNumber>11111111</phoneNumber>\
27 <faxNumber>22222222</faxNumber>\
28 <emailAddress>testemail@email.org</emailAddress>\
29 <webUrl>http://www.test.com</webUrl>\
30 <Point>\
31 <coordinates>41.17762,-8.598336</coordinates>\
32 </Point>\
33 </Placemark>\
34 <Placemark fid='2'>\
35 <name>Torre dos ClÃ©rigos</name>\
36 <address>Testing street</address>\
37 <description><![CDATA[Some description for testing purposes]]></description>\
38 <phoneNumber>11111111</phoneNumber>\
39 <faxNumber>22222222</faxNumber>\
40 <emailAddress>testemail@email.org</emailAddress>\
41 <webUrl>http://www.test.com</webUrl>\
42 <Point>\
43 <coordinates>41.145828,-8.614655</coordinates>\
44 </Point>\
45 </Placemark>\
46 <Placemark fid='3'>\
47 <name>Casa da Mãe sica</name>\
48 <address>Testing street</address>\
49 <description><![CDATA[Some description for testing purposes]]></description>\
50 <phoneNumber>11111111</phoneNumber>\
51 <faxNumber>22222222</faxNumber>\
52 <emailAddress>testemail@email.org</emailAddress>\
53 <webUrl>http://www.test.com</webUrl>\
54 <Point>\
55 <coordinates>41.159238,-8.630576</coordinates>\
56 </Point>\
57 </Placemark>\
58 </Folder>\
59 </kml>" \
60 http://localhost/publish/ &
61 n=$(( $n + 1 ))
62 done
63 wait
```

Listagem A.10: Script para publicar categorias no Facebook

A.11 Script para publicar itinerários nas Comunidades e no Facebook

Scripts de teste

```
1 #!/bin/bash
2 n=$1
3
4 while [ $n -ne $2 ]
5 do
6 curl -X POST -H 'Content-type: text/xml' -d \
7 "<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>\
8 <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'>\
9 <cr>\
10 <pc>\
11 <ua>\
12 <id>1</id>\
13 <nm>Test1</nm>\
14 <pw><![CDATA[dGVzdA==]]></pw>\
15 <did>bfswo3a9dplr</did>\
16 </ua>\
17 </pc>\
18 </cr>\
19 <Folder cid='$n' type='I' is_fb='T'>\
20 <name>Test itinerary</name>\
21 <description>An itinerary for testing</description>\
22 <Placemark fid='4'>\
23 <name>FEUP</name>\
24 <Point>\
25 <coordinates>41.17762,-8.598336</coordinates>\
26 </Point>\
27 </Placemark>\
28 <Placemark fid='5'>\
29 <name>Torre dos ClÃ©rigos</name>\
30 <Point>\
31 <coordinates>41.145828,-8.614655</coordinates>\
32 </Point>\
33 </Placemark>\
34 <Placemark fid='6'>\
35 <name>Casa da Mã°sica</name>\
36 <Point>\
37 <coordinates>41.159238,-8.630576</coordinates>\
38 </Point>\
39 </Placemark>\
40 </Folder>\
41 </kml>" \
42 http://localhost/publish/ &
43 n=$(( $n + 1 ))
44 done
45 wait
```

Listagem A.11: Script para publicar itinerários nas Comunidades e no Facebook

A.12 Script para publicar itinerários nas Comunidades

```
1 #!/bin/bash
2 n=$1
3
4 while [ $n -ne $2 ]
5 do
6 curl -X POST -H 'Content-type: text/xml' -d \
7 "<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>\
8 <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'>\
9 <cr>\
10 <pc>\
11 <ua>\
12 <id>1</id>\
13 <nm>Test1</nm>\
14 <pw><![CDATA[dGVzdA==]]></pw>\
15 <did>bfswo3a9dplr</did>\
16 </ua>\
17 </pc>\
18 </cr>\
19 <Folder cid='$n' type='I'>
20 <name>Test itinerary</name>\
21 <description>An itinerary for testing</description>\
22 <Placemark fid='4'>\
23 <name>FEUP</name>\
24 <Point>\
25 <coordinates>41.17762,-8.598336</coordinates>\
26 </Point>\
27 </Placemark>\
28 <Placemark fid='5'>\
29 <name>Torre dos ClÃ©rigos</name>\
30 <Point>\
31 <coordinates>41.145828,-8.614655</coordinates>\
32 </Point>\
33 </Placemark>\
34 <Placemark fid='6'>\
```

Scripts de teste

```
35 <name>Casa da Mãosica</name>\
36 <Point>\
37 <coordinates>41.159238,-8.630576</coordinates>\
38 </Point>\
39 </Placemark>\
40 </Folder>\
41 </kml>" \
42 http://localhost/publish/ &
43 n=$(( $n + 1 ))
44 done
45 wait
```

Listagem A.12: Script para publicar itinerários nas Comunidades

A.13 Script para publicar itinerários no Facebook

```
1 #!/bin/bash
2 n=$1
3
4 while [ $n -ne $2 ]
5 do
6 curl -X POST -H 'Content-type: text/xml' -d \
7 "<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>\
8 <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'>\
9 <cr>\
10 <pc>\
11 <ua>\
12 <id>1</id>\
13 <nm>Test1</nm>\
14 <pw><![CDATA[dGVzdA==]]></pw>\
15 <did>bfswo3a9dplr</did>\
16 </ua>\
17 </pc>\
18 </cr>\
19 <Folder cid='$n' type='I' is_c='F' is_fb='T'>\
20 <name>Test itinerary</name>\
21 <description>An itinerary for testing</description>\
22 <Placemark fid='4'>\
23 <name>FEUP</name>\
24 <Point>\
25 <coordinates>41.17762,-8.598336</coordinates>\
26 </Point>\
27 </Placemark>\
28 <Placemark fid='5'>\
29 <name>Torre dos Clã©rigos</name>\
30 <Point>\
31 <coordinates>41.145828,-8.614655</coordinates>\
32 </Point>\
33 </Placemark>\
34 <Placemark fid='6'>\
35 <name>Casa da Mãosica</name>\
36 <Point>\
37 <coordinates>41.159238,-8.630576</coordinates>\
38 </Point>\
39 </Placemark>\
40 </Folder>\
41 </kml>" \
42 http://localhost/publish/ &
43 n=$(( $n + 1 ))
44 done
45 wait
```

Listagem A.13: Script para publicar itinerários no Facebook

A.14 Script para associar o registo de um utilizador ao seu Facebook

```
1 #!/bin/bash
2 n=$1
3
4 while [ $n -ne $2 ]
5 do
6 curl -X POST -H 'Content-type: text/xml' -d \
7 "<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>\
8 <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'>\
9 <rf>\
10 <uid>$n</uid>\
```

Scripts de teste

```
11 <fbid>100000830176230</fbid>\
12 <fbkey>0457cca798e73003fb2e34e6-100000830176230</fbkey>\
13 </rf>\
14 </kml>" \
15 http://localhost/fb_register/ &
16 n=$(( $n + 1 ))
17 done
18 wait
```

Listagem A.14: Script para associar o registo de um utilizador ao seu Facebook

A.15 Script para validar categorias

```
1 #!/bin/bash
2 n=$1
3
4 while [ $n -ne $2 ]
5 do
6 curl -X POST -H 'Content-type: text/xml' -d \
7 "<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>\
8 <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'?>\
9 <cr>\
10 <ua>\
11 <id>1</id>\
12 <nm>Test1</nm>\
13 <pw><![CDATA[dGVzdA==]]></pw>\
14 </ua>\
15 <vc>\
16 <id>$n</id>\
17 <tp>F</tp>\
18 </vc>\
19 </cr>\
20 </kml>" \
21 http://localhost/validate/ &
22 n=$(( $n + 1 ))
23 done
24 wait
```

Listagem A.15: Script para validar categorias

A.16 Script para validar itinerários

```
1 #!/bin/bash
2 n=$1
3
4 while [ $n -ne $2 ]
5 do
6 curl -X POST -H 'Content-type: text/xml' -d \
7 "<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>\
8 <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'?>\
9 <cr>\
10 <ua>\
11 <id>1</id>\
12 <nm>Test1</nm>\
13 <pw><![CDATA[dGVzdA==]]></pw>\
14 </ua>\
15 <vc>\
16 <id>$n</id>\
17 <tp>I</tp>\
18 </vc>\
19 </cr>\
20 </kml>" \
21 http://localhost/validate/ &
22 n=$(( $n + 1 ))
23 done
24 wait
```

Listagem A.16: Script para validar itinerários

A.17 Script para votar em categorias

```

1  #!/bin/bash
2  n=$1
3
4  while [ $n -ne $2 ]
5  do
6  curl -X POST -H 'Content-type: text/xml' -d \
7  "<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>\
8  <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'>\
9  <cr>\
10   <ua>\
11     <id>2</id>\
12     <nm>Test2</nm>\
13     <pw><![CDATA[dGVzdA==]]></pw>\
14     <did>bfswo3a9dplr</did>\
15   </ua>\
16   <vt>\
17     <ct>\
18       <tp>F</tp>\
19       <id>$n</id>\
20       <rt>2</rt>\
21     </ct>\
22   </vt>\
23 </cr>\
24 </kml>" \
25 http://localhost/vote/ &
26 n=$(( $n + 1 ))
27 done
28 wait

```

Listagem A.17: Script para votar em categorias

A.18 Script para votar em itinerários

```

1  #!/bin/bash
2  n=$1
3
4  while [ $n -ne $2 ]
5  do
6  curl -X POST -H 'Content-type: text/xml' -d \
7  "<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>\
8  <kml xmlns='http://earth.google.com/kml/2.2'>\
9  <cr>\
10   <ua>\
11     <id>2</id>\
12     <nm>Test2</nm>\
13     <pw><![CDATA[dGVzdA==]]></pw>\
14     <did>bfswo3a9dplr</did>\
15   </ua>\
16   <vt>\
17     <ct>\
18       <tp>I</tp>\
19       <id>$n</id>\
20       <rt>2</rt>\
21     </ct>\
22   </vt>\
23 </cr>\
24 </kml>" \
25 http://localhost/vote/ &
26 n=$(( $n + 1 ))
27 done
28 wait

```

Listagem A.18: Script para votar em itinerários

A.19 Script para executar operações com 10 utilizadores em simultâneo

```

1  #!/bin/bash
2  time ./publish_category_communities.sh 1 11
3  time ./validate_category.sh 1 10

```

Scripts de teste

```
4 time ./publish_category_facebook.sh 11 22
5 time ./validate_category.sh 11 21
6 time ./publish_category_both.sh 22 33
7 time ./validate_category.sh 22 32
8
9 time ./publish_itinerary_communities.sh 1 11
10 time ./validate_itinerary.sh 1 10
11 time ./publish_itinerary_facebook.sh 11 22
12 time ./validate_itinerary.sh 11 21
13 time ./publish_itinerary_both.sh 22 33
14 time ./validate_itinerary.sh 22 32
15
16 time ./list_categories_communities.sh
17 time ./list_categories_facebook.sh
18 time ./list_itineraries_communities.sh
19 time ./list_itineraries_facebook.sh
20
21 time ./download_category.sh 1 33
22 time ./download_itinerary.sh 1 33
23
24 time ./vote_category.sh 1 33
25 time ./vote_itinerary.sh 1 33
```

Listagem A.19: Script para executar operações com 10 utilizadores em simultâneo

A.20 Script para executar operações com 30 utilizadores em simultâneo

```
1 #!/bin/bash
2 time ./publish_category_communities.sh 1 31
3 time ./validate_category.sh 1 30
4 time ./publish_category_facebook.sh 31 62
5 time ./validate_category.sh 31 61
6 time ./publish_category_both.sh 62 93
7 time ./validate_category.sh 62 92
8
9 time ./publish_itinerary_communities.sh 1 31
10 time ./validate_itinerary.sh 1 30
11 time ./publish_itinerary_facebook.sh 31 62
12 time ./validate_itinerary.sh 31 61
13 time ./publish_itinerary_both.sh 62 93
14 time ./validate_itinerary.sh 62 92
15
16 time ./list_categories_communities.sh
17 time ./list_categories_facebook.sh
18 time ./list_itineraries_communities.sh
19 time ./list_itineraries_facebook.sh
20
21 time ./download_category.sh 1 93
22 time ./download_itinerary.sh 1 93
23
24 time ./vote_category.sh 1 93
25 time ./vote_itinerary.sh 1 93
```

Listagem A.20: Script para executar operações com 30 utilizadores em simultâneo

A.21 Script para executar operações com 50 utilizadores em simultâneo

```
1 #!/bin/bash
2 time ./publish_category_communities.sh 1 51
3 time ./validate_category.sh 1 50
4 time ./publish_category_facebook.sh 51 102
5 time ./validate_category.sh 51 101
6 time ./publish_category_both.sh 102 153
7 time ./validate_category.sh 102 152
8
9 time ./publish_itinerary_communities.sh 1 51
10 time ./validate_itinerary.sh 1 50
11 time ./publish_itinerary_facebook.sh 51 102
12 time ./validate_itinerary.sh 51 101
13 time ./publish_itinerary_both.sh 102 153
14 time ./validate_itinerary.sh 102 152
```

Scripts de teste

```
15
16 time ./list_categories_communities.sh
17 time ./list_categories_facebook.sh
18 time ./list_itineraries_communities.sh
19 time ./list_itineraries_facebook.sh
20
21 time ./download_category.sh 1 153
22 time ./download_itinerary.sh 1 153
23
24 time ./vote_category.sh 1 153
25 time ./vote_itinerary.sh 1 153
```

Listagem A.21: Script para executar operações com 50 utilizadores em simultâneo

A.22 Script para executar operações com 100 utilizadores em simultâneo

```
1 #!/bin/bash
2 time ./publish_category_communities.sh 1 101
3 time ./validate_category.sh 1 100
4 time ./publish_category_facebook.sh 101 202
5 time ./validate_category.sh 101 201
6 time ./publish_category_both.sh 202 303
7 time ./validate_category.sh 202 302
8
9 time ./publish_itinerary_communities.sh 1 101
10 time ./validate_itinerary.sh 1 100
11 time ./publish_itinerary_facebook.sh 101 202
12 time ./validate_itinerary.sh 101 201
13 time ./publish_itinerary_both.sh 202 303
14 time ./validate_itinerary.sh 202 302
15
16 time ./list_categories_communities.sh
17 time ./list_categories_facebook.sh
18 time ./list_itineraries_communities.sh
19 time ./list_itineraries_facebook.sh
20
21 time ./download_category.sh 1 303
22 time ./download_itinerary.sh 1 303
23
24 time ./vote_category.sh 1 303
25 time ./vote_itinerary.sh 1 303
```

Listagem A.22: Script para executar operações com 100 utilizadores em simultâneo

A.23 Script para executar operações com 150 utilizadores em simultâneo

```
1 #!/bin/bash
2 time ./publish_category_communities.sh 1 151
3 time ./validate_category.sh 1 150
4 time ./publish_category_facebook.sh 151 302
5 time ./validate_category.sh 151 301
6 time ./publish_category_both.sh 302 453
7 time ./validate_category.sh 302 452
8 time ./publish_itinerary_communities.sh 1 151
9 time ./validate_itinerary.sh 1 150
10 time ./publish_itinerary_facebook.sh 151 302
11 time ./validate_itinerary.sh 151 301
12 time ./publish_itinerary_both.sh 302 453
13 time ./validate_itinerary.sh 302 452
14
15 time ./list_categories_communities.sh
16 time ./list_categories_facebook.sh
17 time ./list_itineraries_communities.sh
18 time ./list_itineraries_facebook.sh
19
20 time ./download_category.sh 1 453
21 time ./download_itinerary.sh 1 453
22 time ./vote_category.sh 1 453
23 time ./vote_itinerary.sh 1 453
```

Listagem A.23: Script para executar operações com 150 utilizadores em simultâneo

Anexo B

Descrição dos casos de uso

Este anexo apresenta a descrição dos casos de uso para cada módulo especificado.

B.1 Módulo Autenticação

Tabela B.1: Caso de Uso - Entrar

Identificador	MACU001
Caso de Uso	Entrar
Breve Descrição	Autenticar o utilizador no sistema
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “A minha conta” e selecciona a opção “Entrar”. De seguida, insere o seu nome de utilizador e palavra passe e carrega no botão para “Entrar”
Actores	Utilizador Anónimo, Utilizador Registado
Pré-condições	O utilizador possui uma conta já registada
Pós-condições	O utilizador é autenticado no sistema

Tabela B.2: Caso de Uso - Registar

Identificador	MACU002
Caso de Uso	Registar
Breve Descrição	Efectuar registo de um utilizador no sistema
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “A minha conta” e selecciona a opção “Registar”. De seguida, insere o nome de utilizador e palavra passe desejada e carrega no botão “Registar”
Actores	Utilizador Anónimo, Utilizador Registado
Pré-condições	-
Pós-condições	O registo é efectuado e o utilizador passa a existir no sistema

B.2 Módulo Perfil

Tabela B.3: Caso de Uso - Modificar dados de acesso ao Facebook

Identificador	MPCU001
Caso de Uso	Modificar dados de acesso ao Facebook
Breve Descrição	O utilizador modifica os dados de acesso à conta do Facebook
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Perfil” e selecciona a opção “Facebook”. De seguida, modifica os dados que pretender e confirma no botão “Confirmar”
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O utilizador está autenticado
Pós-condições	Os dados de acesso à conta do Facebook são modificados

Tabela B.4: Caso de Uso - Modificar dados de acesso ao NDrive Communities

Identificador	MPCU002
Caso de Uso	Modificar dados de acesso ao NDrive Communities
Breve Descrição	O utilizador modifica os dados de acesso à conta do NDrive Communities
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Perfil” e selecciona a opção “NDrive Communities”. De seguida, modifica os dados que pretender e confirma no botão “Confirmar”
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O utilizador está autenticado
Pós-condições	Os dados de acesso à conta do NDrive Communities são modificados

Tabela B.5: Caso de Uso - Modificar dados de acesso ao Twitter

Identificador	MPCU003
Caso de Uso	Modificar dados de acesso ao Twitter
Breve Descrição	O utilizador modifica os dados de acesso à conta do Twitter
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Perfil” e selecciona a opção “Twitter”. De seguida, modifica os dados que pretender e confirma no botão “Confirmar”
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O utilizador está autenticado
Pós-condições	Os dados de acesso à conta do Twitter são modificados

B.3 Módulo Conteúdo Geográfico

B.3.1 Submódulo Favoritos

Tabela B.6: Caso de Uso - Apagar categoria

Identificador	MN-FCU001
Caso de Uso	Apagar categoria
Breve Descrição	O utilizador apaga uma categoria de favoritos do sistema
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Favoritos” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de categoria (pública ou privada). Na lista que aparece selecciona a categoria que deseja apagar e se o utilizador for quem a publicou pode apagá-la carregando no botão “Apagar”
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	A categoria existe no sistema e o utilizador foi quem a publicou
Pós-condições	A categoria é eliminada do sistema

Tabela B.7: Caso de Uso - Descarregar categoria

Identificador	MN-FCU002
Caso de Uso	Descarregar categoria
Breve Descrição	O utilizador descarrega uma categoria para o dispositivo
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Favoritos” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de categoria (pública ou privada). Na lista que aparece selecciona a categoria que deseja descarregar e inicia a transferência para o dispositivo carregando no botão “Descarregar”
Actores	Utilizador Anónimo, Utilizador Registado
Pré-condições	A categoria a descarregar existe no sistema
Pós-condições	A categoria descarregada é guardada no dispositivo

Tabela B.8: Caso de Uso - Filtrar categorias

Identificador	MN-FCU003
Caso de Uso	Filtrar categorias
Breve Descrição	O utilizador filtra a lista de categorias de acordo com um texto que escreveu
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Favoritos” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de categoria (pública ou privada). Na lista que aparece começa a escrever e a lista é actualizada de acordo com o texto que foi escrito. Se esse texto estiver contido no nome da categoria, então a mesma aparece na lista filtrada
Actores	Utilizador Anónimo, Utilizador Registado
Pré-condições	Existem categorias publicadas no sistema
Pós-condições	A lista de categorias é filtrada de acordo com o texto

Descrição dos casos de uso

Tabela B.9: Caso de Uso - Filtrar favoritos

Identificador	MN-FCU004
Caso de Uso	Filtrar favoritos
Breve Descrição	O utilizador filtra a lista de favoritos de uma categoria que está a visualizar
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Favoritos” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de categoria (pública ou privada). Na lista que aparece selecciona a categoria que deseja ver e aparece a lista de favoritos da mesma. Nessa lista começa a escrever e a lista é actualizada de acordo com o texto que foi escrito
Actores	Utilizador Anónimo, Utilizador Registado
Pré-condições	A categoria existe no sistema
Pós-condições	A lista de favoritos da categoria é filtrada de acordo com o texto

Tabela B.10: Caso de Uso - Listar categorias

Identificador	MN-FCU005
Caso de Uso	Listar categorias
Breve Descrição	O utilizador acede à lista de categorias publicadas
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Favoritos” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de categoria (pública ou privada) e é-lhe apresentada a lista de categorias publicadas no sistema
Actores	Utilizador Anónimo, Utilizador Registado
Pré-condições	Existem categorias publicadas no sistema
Pós-condições	A lista de categorias publicadas no sistema é apresentada

Tabela B.11: Caso de Uso - Listar favoritos

Identificador	MN-FCU006
Caso de Uso	Listar favoritos
Breve Descrição	O utilizador acede à lista de favoritos de uma categoria publicada
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Favoritos” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de categoria (pública ou privada). Na lista que aparece selecciona a categoria que deseja ver e aparece a lista de favoritos da mesma
Actores	Utilizador Anónimo, Utilizador Registado
Pré-condições	A categoria existe no sistema e contém favoritos
Pós-condições	A lista de favoritos da categoria seleccionada é apresentada

Descrição dos casos de uso

Tabela B.12: Caso de Uso - Publicar categoria

Identificador	MN-FCU007
Caso de Uso	Publicar categoria
Breve Descrição	O utilizador publica uma categoria para o sistema
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Favoritos” que se encontra dentro do menu “O Meu NDrive” e, de seguida, escolhe a categoria que pretende publicar e inicia a transferência para o sistema carregando no botão “Publicar”
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	A categoria a publicar existe no dispositivo
Pós-condições	A categoria publicada é guardada no sistema

Tabela B.13: Caso de Uso - Ver categoria

Identificador	MN-FCU008
Caso de Uso	Ver categoria
Breve Descrição	O utilizador acede a uma categoria publicada no sistema
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Favoritos” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de categoria (pública ou privada). Na lista que aparece selecciona a categoria que deseja ver
Actores	Utilizador Anónimo, Utilizador Registado
Pré-condições	A categoria existe no sistema
Pós-condições	A categoria seleccionada é apresentada

Tabela B.14: Caso de Uso - Ver favorito

Identificador	MN-FCU009
Caso de Uso	Ver favorito
Breve Descrição	O utilizador visualiza um favorito de uma categoria publicada no sistema
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Favoritos” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de categoria (pública ou privada). Na lista que aparece selecciona a categoria que deseja ver e aparece a lista de favoritos da mesma. De seguida, selecciona o favorito que deseja ver e este é-lhe apresentado no mapa
Actores	Utilizador Anónimo, Utilizador Registado
Pré-condições	A categoria existe no sistema e contém o favorito a ser apresentado
Pós-condições	É apresentado o favorito no mapa do dispositivo

B.3.2 Submódulo Itinerários

Tabela B.15: Caso de Uso - Apagar itinerário

Identificador	MN-ICU001
Caso de Uso	Apagar itinerário
Breve Descrição	O utilizador apaga um itinerário do sistema
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Itinerários” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de itinerário (público ou privado). Na lista que aparece selecciona o itinerário que deseja apagar e se o utilizador for quem o publicou pode apagá-lo carregando no botão “Apagar”
Actores	Utilizador Registrado
Pré-condições	O itinerário existe no sistema e o utilizador foi quem o publicou
Pós-condições	O itinerário é eliminado do sistema

Tabela B.16: Caso de Uso - Descarregar itinerário

Identificador	MN-ICU002
Caso de Uso	Descarregar itinerário
Breve Descrição	O utilizador descarrega um itinerário para o dispositivo
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Itinerários” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de itinerário (público ou privado). Na lista que aparece selecciona o itinerário que deseja descarregar e inicia a transferência para o dispositivo carregando no botão “Descarregar”
Actores	Utilizador Anónimo, Utilizador Registrado
Pré-condições	O itinerário a descarregar existe no sistema
Pós-condições	O itinerário descarregado é guardado no dispositivo

Tabela B.17: Caso de Uso - Filtrar itinerários

Identificador	MN-ICU003
Caso de Uso	Filtrar itinerários
Breve Descrição	O utilizador filtra a lista de itinerários de acordo com um texto que escreveu
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Itinerários” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de itinerário (público ou privado). Na lista que aparece começa a escrever e a lista é actualizada de acordo com o texto que foi escrito. Se esse texto estiver contido no nome do itinerário, então o mesmo aparece na lista filtrada
Actores	Utilizador Anónimo, Utilizador Registrado
Pré-condições	Existem itinerários publicados no sistema
Pós-condições	A lista de itinerários é filtrada de acordo com o texto

Descrição dos casos de uso

Tabela B.18: Caso de Uso - Listar itinerários

Identificador	MN-ICU004
Caso de Uso	Listar itinerários
Breve Descrição	O utilizador acede à lista de itinerários publicados
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Itinerários” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de itinerário (público ou privado) e é-lhe apresentada a lista de itinerários publicados no sistema
Actores	Utilizador Anónimo, Utilizador Registrado
Pré-condições	Existem itinerários publicados no sistema
Pós-condições	A lista de itinerários publicados no sistema é apresentada

Tabela B.19: Caso de Uso - Pré-visualizar itinerário

Identificador	MN-ICU005
Caso de Uso	Pré-visualizar itinerário
Breve Descrição	O utilizador visualiza um itinerário no mapa
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Itinerários” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de itinerário (público ou privado). Na lista que aparece selecciona o itinerário que deseja visualizar. De seguida, carrega no botão “Pré-visualizar” e o itinerário é-lhe apresentado no mapa
Actores	Utilizador Anónimo, Utilizador Registrado
Pré-condições	O itinerário existe no sistema
Pós-condições	O itinerário seleccionado é apresentado no mapa do dispositivo

Tabela B.20: Caso de Uso - Publicar itinerário

Identificador	MN-ICU006
Caso de Uso	Publicar itinerário
Breve Descrição	O utilizador publica um itinerário para o sistema
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Itinerários” que se encontra dentro do menu “O Meu NDrive” e, de seguida, escolhe o itinerário que pretende publicar e inicia a transferência para o sistema carregando no botão “Publicar”
Actores	Utilizador Registrado
Pré-condições	O itinerário a publicar existe no dispositivo
Pós-condições	O itinerário publicado é guardado no sistema

Tabela B.21: Caso de Uso - Ver itinerário

Identificador	MN-ICU007
Caso de Uso	Ver itinerário
Breve Descrição	O utilizador acede a um itinerário publicado no sistema
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Itinerários” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de itinerário (público ou privado). Na lista que aparece selecciona o itinerário que deseja ver
Actores	Utilizador Anónimo, Utilizador Registrado
Pré-condições	O itinerário existe no sistema
Pós-condições	O itinerário seleccionado é apresentado

B.3.3 Submódulo Logs

Tabela B.22: Caso de Uso - Apagar log

Identificador	MN-LCU001
Caso de Uso	Apagar log
Breve Descrição	O utilizador apaga um log do sistema
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Logs” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de log (público ou privado). Na lista que aparece selecciona o log que deseja apagar e se o utilizador for quem o publicou pode apagá-lo carregando no botão “Apagar”
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O log existe no sistema e o utilizador foi quem o publicou
Pós-condições	O log é eliminado do sistema

Tabela B.23: Caso de Uso - Descarregar log

Identificador	MN-LCU002
Caso de Uso	Descarregar log
Breve Descrição	O utilizador descarrega um log para o dispositivo
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Logs” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de log (público ou privado). Na lista que aparece selecciona o log que deseja descarregar e inicia a transferência para o dispositivo carregando no botão “Descarregar”
Actores	Utilizador Anónimo, Utilizador Registado
Pré-condições	O log a descarregar existe no sistema
Pós-condições	O log descarregado é guardado no dispositivo

Tabela B.24: Caso de Uso - Filtrar log

Identificador	MN-LCU003
Caso de Uso	Filtrar log
Breve Descrição	O utilizador filtra a lista de logs de acordo com um texto que escreveu
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Logs” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de log (público ou privado). Na lista que aparece começa a escrever e a lista é actualizada de acordo com o texto que foi escrito. Se esse texto estiver contido no nome do log, então o mesmo aparece na lista filtrada
Actores	Utilizador Anónimo, Utilizador Registado
Pré-condições	Existem logs publicados no sistema
Pós-condições	A lista de logs é filtrada de acordo com o texto

Descrição dos casos de uso

Tabela B.25: Caso de Uso - Listar logs

Identificador	MN-LCU004
Caso de Uso	Listar logs
Breve Descrição	O utilizador acede à lista de logs publicados
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Logs” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de log (público ou privado) e é-lhe apresentada a lista de logs publicados no sistema
Actores	Utilizador Anónimo, Utilizador Registado
Pré-condições	Existem logs publicados no sistema
Pós-condições	A lista de logs publicados no sistema é apresentada

Tabela B.26: Caso de Uso - Pré-visualizar log

Identificador	MN-LCU005
Caso de Uso	Pré-visualizar log
Breve Descrição	O utilizador visualiza um log no mapa
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Logs” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de log (público ou privado). Na lista que aparece selecciona o log que deseja visualizar. De seguida, carrega no botão “Pré-visualizar” e o log é-lhe apresentado no mapa
Actores	Utilizador Anónimo, Utilizador Registado
Pré-condições	O log existe no sistema
Pós-condições	O log seleccionado é apresentado no mapa do dispositivo

Tabela B.27: Caso de Uso - Publicar log

Identificador	MN-LCU006
Caso de Uso	Publicar log
Breve Descrição	O utilizador publica um log para o sistema
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Logs” que se encontra dentro do menu “O Meu NDrive” e, de seguida, escolhe o log que pretende publicar e inicia a transferência para o sistema carregando no botão “Publicar”
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O log a publicar existe no dispositivo
Pós-condições	O log publicado é guardado no sistema

Tabela B.28: Caso de Uso - Ver log

Identificador	MN-LCU007
Caso de Uso	Ver log
Breve Descrição	O utilizador acede a um log publicado no sistema
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Logs” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e, de seguida, escolhe o tipo de log (público ou privado). Na lista que aparece selecciona o log que deseja ver
Actores	Utilizador Anónimo, Utilizador Registado
Pré-condições	O log existe no sistema
Pós-condições	O log seleccionado é apresentado

B.4 Módulo Tracking

Tabela B.29: Caso de Uso - Activar Publicação da Localização

Identificador	MTCU001
Caso de Uso	Activar Publicação da Localização
Breve Descrição	O utilizador activa a publicação da localização ao longo da navegação
Cenário Principal	No modo de navegação, o utilizador acede ao menu “Tracking” e, de seguida, carrega no botão para activar a publicação da localização
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O navegador encontra-se em modo de navegação com a publicação da localização desactivada
Pós-condições	A funcionalidade que envia periodicamente a localização do utilizador é activada

Tabela B.30: Caso de Uso - Activar Tracking

Identificador	MTCU002
Caso de Uso	Activar Tracking
Breve Descrição	O utilizador activa o tracker
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Tracker” que se encontra dentro do menu “Perfil” e, de seguida, activa-o pressionando o botão para activar o tracker
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O tracker está desactivado
Pós-condições	O tracker é activado

Tabela B.31: Caso de Uso - Desactivar Publicação da Localização

Identificador	MTCU003
Caso de Uso	Desactivar Publicação da Localização
Breve Descrição	O utilizador desactiva a publicação da localização
Cenário Principal	No modo de navegação, o utilizador acede ao menu “Tracking” e, de seguida, carrega no botão para desactivar a publicação da localização
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O navegador encontra-se em modo de navegação com a publicação da localização activada
Pós-condições	A publicação da localização é desactivada

Descrição dos casos de uso

Tabela B.32: Caso de Uso - Desactivar Tracking

Identificador	MTCU004
Caso de Uso	Desactivar Tracking
Breve Descrição	O utilizador desactiva o tracker
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Tracker” que se encontra dentro do menu “Perfil” e, de seguida, desactiva-o pressionando o botão para desactivar o tracker
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O tracker está activado
Pós-condições	O tracker é desactivado

Tabela B.33: Caso de Uso - Ver estado da Publicação da Localização

Identificador	MTCU005
Caso de Uso	Ver estado da Publicação da Localização
Breve Descrição	O utilizador acede ao estado da Publicação da Localização
Cenário Principal	No modo de navegação, o utilizador acede ao menu “Tracking” e é-lhe apresentado o estado da Publicação da Localização
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O navegador encontra-se em modo de navegação
Pós-condições	O estado da Publicação da Localização é apresentado

Tabela B.34: Caso de Uso - Ver estado do Tracker

Identificador	MTCU006
Caso de Uso	Ver estado do Tracker
Breve Descrição	O utilizador acede ao estado do Tracker
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Tracker” que se encontra dentro do menu “Perfil” e, de seguida, é-lhe apresentado o estado do Tracker
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	-
Pós-condições	O estado do Tracker é apresentado

B.5 Módulo Eventos

Tabela B.35: Caso de Uso - Cancelar evento

Identificador	MECU001
Caso de Uso	Cancelar evento
Breve Descrição	O utilizador cancela um evento
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Eventos” que se encontra dentro do menu “Comunidades”. Na lista que aparece selecciona o evento que deseja cancelar e se o utilizador for quem o criou pode cancelá-lo carregando no botão “Cancelar Evento”
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O evento existe no sistema e o utilizador foi quem o criou
Pós-condições	O evento é cancelado

Tabela B.36: Caso de Uso - Convidar amigos

Identificador	MECU002
Caso de Uso	Convidar amigos
Breve Descrição	O utilizador convida amigos para um evento
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Eventos” que se encontra dentro do menu “Comunidades”. Na lista que aparece selecciona o evento que deseja adicionar amigos e carrega no botão “Adicionar Amigos”. De seguida, insere os nomes dos amigos que deseja adicionar ao evento e carrega no botão “Enviar Pedido”
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O evento existe no sistema
Pós-condições	Os convites para os amigos a adicionar são enviados

Tabela B.37: Caso de Uso - Criar evento

Identificador	MECU003
Caso de Uso	Criar evento
Breve Descrição	O utilizador cria um evento
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Eventos” que se encontra dentro do menu “Comunidades”. De seguida, carrega no botão “Criar Evento” e no diálogo que aparece insere os dados do evento. Por fim, carrega no botão “Criar”
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	-
Pós-condições	O evento é criado

Descrição dos casos de uso

Tabela B.38: Caso de Uso - Editar evento

Identificador	MECU004
Caso de Uso	Editar evento
Breve Descrição	O utilizador edita os dados de um evento
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Eventos” que se encontra dentro do menu “Comunidades”. Na lista que aparece selecciona o evento que deseja editar e se o utilizador for quem o criou pode editá-lo carregando no botão “Editar Evento”. No diálogo que aparece modifica os dados do evento que pretender e carrega no botão “Guardar”
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O evento existe no sistema e o utilizador foi quem o criou
Pós-condições	Os dados do evento são modificados

Tabela B.39: Caso de Uso - Filtrar eventos

Identificador	MECU005
Caso de Uso	Filtrar eventos
Breve Descrição	O utilizador filtra a lista de eventos de acordo com um texto que escreveu
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Eventos” que se encontra dentro do menu “Comunidades”. Na lista que aparece começa a escrever e a lista é actualizada de acordo com o texto que foi escrito. Se esse texto estiver contido no nome do evento, então o mesmo aparece na lista filtrada
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	Existem eventos no sistema
Pós-condições	A lista de eventos é filtrada de acordo com o texto

Tabela B.40: Caso de Uso - Listar eventos

Identificador	MECU006
Caso de Uso	Listar eventos
Breve Descrição	O utilizador acede à lista de eventos
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Eventos” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e é-lhe apresentada a lista de eventos no sistema
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	Existem eventos no sistema
Pós-condições	A lista de eventos é apresentada

Tabela B.41: Caso de Uso - Ver evento

Identificador	MECU007
Caso de Uso	Ver evento
Breve Descrição	O utilizador acede a um evento
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Eventos” que se encontra dentro do menu “Comunidades”. Na lista que aparece selecciona o evento que deseja ver
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O evento existe no sistema
Pós-condições	O evento seleccionado é apresentado

Descrição dos casos de uso

Tabela B.42: Caso de Uso - Ver membros

Identificador	MECU008
Caso de Uso	Ver membros
Breve Descrição	O utilizador acede aos membros de um evento
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Eventos” que se encontra dentro do menu “Comunidades”. Na lista que aparece selecciona o evento que deseja ver os membros. De seguida, clica no botão “Ver Membros” e é-lhe apresentada a lista de membros
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O evento existe e contém membros
Pós-condições	A lista de membros do evento seleccionado é apresentada

B.6 Módulo Jogos

Tabela B.43: Caso de Uso - Aceitar pedido e jogar

Identificador	MJCU001
Caso de Uso	Aceitar pedido e jogar
Breve Descrição	O utilizador aceita um pedido para jogar e inicia o jogo com o amigo
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Jogos” que se encontra dentro do menu “Comunidades”. Sabe que tem pedidos a aceitar porque visualiza no ecrã que recebeu convites de jogo. Clica no botão “Ver Pedidos de Jogo” e na lista que aparece selecciona o pedido que deseja aceitar e inicia o jogo com o amigo. O método de interacção entre os amigos dentro do jogo é estabelecido nas regras do jogo, pelo que não será abordado. Os pedidos são recebidos quando um amigo envia um convite para um jogo
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O jogo e o pedido existem no sistema
Pós-condições	O jogo é iniciado

Tabela B.44: Caso de Uso - Apagar jogo

Identificador	MJCU002
Caso de Uso	Apagar jogo
Breve Descrição	O utilizador apaga um jogo
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Jogos” que se encontra dentro do menu “Comunidades”. Na lista que aparece selecciona o jogo que deseja apagar e se o utilizador for quem o criou pode apagá-lo clicando no botão “Apagar Jogo”
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O jogo existe no sistema e o utilizador foi quem o criou
Pós-condições	O jogo é apagado

Descrição dos casos de uso

Tabela B.45: Caso de Uso - Convidar amigos

Identificador	MJCU003
Caso de Uso	Convidar amigos
Breve Descrição	O utilizador convida amigos para um jogo
Cenário Principal	O utilizador inicia o jogo que deseja adicionar amigos e carrega no botão “Adicionar Amigos”. De seguida, insere os nomes dos amigos que deseja adicionar ao jogo e carrega no botão “Enviar Pedido”. Em caso de sucesso, no ecrã do amigo para quem foi enviado o pedido, deve aparecer uma notificação
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O jogo existe no sistema e o utilizador está a jogar
Pós-condições	Os convites para os amigos a adicionar são enviados

Tabela B.46: Caso de Uso - Criar jogo

Identificador	MJCU004
Caso de Uso	Criar jogo
Breve Descrição	O utilizador cria um jogo e publica-o na comunidade
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Jogos” que se encontra dentro do menu “Comunidades”. De seguida, carrega no botão “Criar Jogo”, aparece um diálogo onde pode criar o jogo. Quando desejar guardar e publicar o jogo para a comunidade, carrega no botão “Criar”. O desenho do diálogo de criação do jogo deverá ser especificado de acordo com o tipo de jogo a criar. Como tal, é importante que exista uma maneira flexível de implementar novos diálogos para novos tipos de jogos
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	-
Pós-condições	O jogo é criado e publicado

Tabela B.47: Caso de Uso - Editar Jogo

Identificador	MJCU005
Caso de Uso	Editar Jogo
Breve Descrição	O utilizador edita um jogo
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Jogos” que se encontra dentro do menu “Comunidades”. Na lista que aparece selecciona o jogo que deseja editar e se o utilizador for quem o criou pode editá-lo carregando no botão “Editar Jogo”. No diálogo que aparece modifica o jogo como pretender e carrega no botão “Guardar”
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O jogo existe no sistema e o utilizador foi quem o criou
Pós-condições	O jogo é modificado

Descrição dos casos de uso

Tabela B.48: Caso de Uso - Filtrar Jogos

Identificador	MJCU006
Caso de Uso	Filtrar Jogos
Breve Descrição	O utilizador filtra a lista de jogos de acordo com um texto que escreveu
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Jogos” que se encontra dentro do menu “Comunidades”. Na lista que aparece começa a escrever e a lista é actualizada de acordo com o texto que foi escrito. Se esse texto estiver contido no nome do jogo, então o mesmo aparece na lista filtrada
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	Existem jogos no sistema
Pós-condições	A lista de jogos é filtrada de acordo com o texto

Tabela B.49: Caso de Uso - Filtrar Pedidos

Identificador	MJCU007
Caso de Uso	Filtrar Pedidos
Breve Descrição	O utilizador filtra a lista de pedidos de acordo com um texto que escreveu
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Jogos” que se encontra dentro do menu “Comunidades”. Carrega no botão “Ver Pedidos de Jogo” e na lista que aparece começa a escrever e a lista é actualizada de acordo com o texto que foi escrito. Se esse texto estiver contido no nome do pedido, então o mesmo aparece na lista filtrada
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	Existem pedidos no sistema
Pós-condições	A lista de pedidos é filtrada de acordo com o texto

Tabela B.50: Caso de Uso - Jogar

Identificador	MJCU008
Caso de Uso	Jogar
Breve Descrição	O utilizador inicia um jogo
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Jogos” que se encontra dentro do menu “Comunidades”. Na lista que aparece selecciona o jogo que deseja jogar e carrega no botão “Jogar”. O jogo é iniciado e é passado o controlo do dispositivo à aplicação onde o jogo foi implementado
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O jogo existe no sistema
Pós-condições	O jogo é iniciado

Descrição dos casos de uso

Tabela B.51: Caso de Uso - Listar Jogos

Identificador	MJCU009
Caso de Uso	Listar Jogos
Breve Descrição	O utilizador acede à lista de jogos
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Jogos” que se encontra dentro do menu “Comunidades” e é-lhe apresentada a lista de jogos no sistema
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	Existem jogos no sistema
Pós-condições	A lista de jogos é apresentada

Tabela B.52: Caso de Uso - Listar Pedidos

Identificador	MJCU010
Caso de Uso	Listar Pedidos
Breve Descrição	O utilizador acede à lista de pedidos
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Jogos” que se encontra dentro do menu “Comunidades”. Carrega no botão “Ver Pedidos de Jogo” e é-lhe apresentada a lista de pedidos
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	Existem pedidos no sistema
Pós-condições	A lista de pedidos é apresentada

Tabela B.53: Caso de Uso - Ver Jogo

Identificador	MJCU011
Caso de Uso	Ver Jogo
Breve Descrição	O utilizador acede a um jogo
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Jogos” que se encontra dentro do menu “Comunidades”. Na lista que aparece selecciona o jogo que deseja ver
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O jogo existe no sistema
Pós-condições	O jogo seleccionado é apresentado

Tabela B.54: Caso de Uso - Ver Pedido

Identificador	MJCU012
Caso de Uso	Ver Pedido
Breve Descrição	O utilizador acede a um pedido
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Jogos” que se encontra dentro do menu “Comunidades”. Carrega no botão “Ver Pedidos de Jogo” e na lista que aparece selecciona o pedido que deseja ver
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O pedido existe no sistema
Pós-condições	O pedido seleccionado é apresentado

Descrição dos casos de uso

Tabela B.55: Caso de Uso - Ver scores e achievements

Identificador	MJCU013
Caso de Uso	Ver scores e achievements
Breve Descrição	O utilizador acede às pontuações e <i>achievements</i> de um jogo
Cenário Principal	O utilizador acede ao menu “Jogos” que se encontra dentro do menu “Comunidades”. Na lista que aparece selecciona o jogo que deseja ver as pontuações e <i>achievements</i> e carrega no botão “Ver scores e achievements”
Actores	Utilizador Registado
Pré-condições	O jogo existe no sistema e tem pontuações e <i>achievements</i>
Pós-condições	As pontuações e <i>achievements</i> do jogo são apresentadas