

UNIVERSIDADE ABERTA



MAIS(F)

Moodle – Android. Interface simplificado para utilização de fóruns

José Maurício Dias

**Tese no âmbito do Programa de Doutoramento em Educação
Especialidade Educação a Distância e eLearning**

**Tese de doutoramento orientada pela Professora Doutora Alda Pereira
Coorientada pela Professora Doutora Maria Potes Barbas**

2015

Resumo

É crescente a utilização dos dispositivos móveis com ecrãs maiores e melhores, mais memória, maiores capacidades multimédia e métodos mais refinados para introduzir dados. Dispositivos que integram comunicações, acesso à internet e diversos tipos de sensores possibilitarão, seguramente, abordagens inovadoras e criativas em atividades pedagógicas, em contraste com as utilizações atuais nos computadores pessoais.

A análise das aplicações que atualmente integram os módulos do *Moodle* nos dispositivos móveis mostra que existe ainda um longo caminho a percorrer. As aplicações existentes têm, quase na sua totalidade, como objetivo adaptar o interface aos dispositivos móveis, o que é apenas o primeiro passo no sentido de aproveitar todas as potencialidades destes dispositivos.

É, pois, possível imaginar um futuro próximo, onde as potencialidades dos dispositivos móveis darão origem a aplicações com um enorme potencial de aprendizagem, que advém do facto de os estudantes encontrarem conexões entre as suas vidas e a sua educação, através da realização de atividades em contexto no dispositivo móvel, sempre omnipresente.

Com este trabalho de investigação e desenvolvimento pretende-se: a) avaliar o estado da arte do *mobile learning*, na área dos *Learning Management System* (LMS); b) refletir sobre as funcionalidades que deve oferecer uma aplicação para dispositivos móveis, com enfoque no sistema operativo *Android*, que permita a gestão e atualização dos fóruns e ficheiros do *Moodle*; c) conceber e produzir a referida aplicação, de acordo com as especificações consideradas relevantes; d) avaliar o seu impacto educativo e funcional.

É demonstrado neste estudo que o recurso a dispositivos móveis potencia a aprendizagem baseada em LMS (*Learning Management System*), identificando-se as vantagens da sua utilização. São também apresentadas as funcionalidades da aplicação *Mais(f)*, desenvolvida no âmbito da investigação, a avaliação da mesma pelos participantes no estudo, bem como as perspectivas futuras de utilização da aplicação *Mais(f)*.

Palavras-chave: *Mobile learning*, LMS, *Moodle*, Fórum, *Android*

Abstract

There is an increasing use of mobile devices with larger and better screens, more memory, larger multimedia capabilities and more refined methods of introducing data. Devices incorporating communications, internet access and various types of sensors, will probably enable innovative and creative approaches in educational activities, in contrasting with current uses of personal computers.

An analysis of the applications that currently integrate Moodle modules on mobile devices shows that these still have a long way to go. Existing applications are almost entirely aimed at adapting the interface to mobile devices, which is only the first step to harness the full potential of these devices.

It is therefore possible to imagine a near future where the potential of mobile devices will give rise to applications with enormous possibilities for learning, derived from the fact that students find connections between their lives and their education, by conducting activities in context on mobile device, always omnipresent.

This research and development work aims to: a) assess the state of the art of mobile learning in the area of Learning Management System (LMS); b) reflect on what features an application for mobile devices should offer, with a focus on Android operating system, which allows for the management and updating of forums and files Moodle; c) design and produce the said application, according to what are considered relevant specifications; d) evaluate its educational and functional impact.

This research demonstrates that the use of mobile devices are an added value to enhance the learning-base based on LMS (Learning Management System) by identifying its advantages of using it. Besides that, application's functionalities Mais(f), participants evaluation and the way ahead of the application Mais(f) are also subjects that are presented in this research.

Keywords: Mobile learning, LMS, Moodle, Forum, Android

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais que construíram os alicerces da minha formação.

Agradeço a toda a minha família que, de uma forma ou de outra contribuíram para que fosse possível a conclusão do presente projeto de investigação.

Agradeço à minha esposa Graça e à minha filha Andreia por me lembrarem frequentemente que havia trabalho para fazer.

Agradeço à minha filha Daniela que a todo o momento me mostra que o impossível é possível.

Agradeço aos meus colegas, especialmente à Maria, que muito me ajudaram, durante a realização deste estudo, sugerindo-me pistas fundamentais e proferindo muita palavras de incentivo que foram determinantes para a conclusão do presente estudo.

Por fim, agradeço à minha orientadora, Professora Alda Pereira, pelos conselhos, opiniões, constantes incentivos e permanente disponibilidade para encontrar uma solução para os constrangimentos que ocorreram durante a realização deste estudo.

Índice

1	Formulação e caracterização do estudo	1
1.1	Introdução	3
1.2	Definição e delimitação do objeto de estudo	5
1.3	Enunciado dos objetivos do estudo	8
2	Enquadramento Teórico	11
2.1	Mobile Learning	13
2.2	O Moodle e o Mobile Learning	25
2.2.1	Aplicações móveis para o Moodle	29
2.2.1.1	Versão oficial do Moodle Mobile (MM2)	29
2.2.1.2	Projetos Moodle Mobile não oficiais	32
3	A aplicação Mais(f)	37
3.1	Introdução	39
3.2	Descrição técnica da aplicação Mais(f)	45
3.2.1	O webservice Maisf	45
3.2.2	Configuração da instância <i>Moodle</i>	48
3.3	Descrição detalhada da aplicação Mais(f)	50
3.3.1	Configuração inicial	50
3.3.1.1	Descrição detalhada dos parâmetros / serviços	51
3.3.2	Descrição das funcionalidades da aplicação Mais(f)	60
3.3.2.1	A navegação na aplicação Mais(F)	61
3.3.2.2	Acessibilidade	63
3.3.2.3	A georreferenciação na aplicação Mais(f)	66
3.3.2.4	Estrutura Mais(f)	68
3.3.2.4.1	Nível 1 - Cursos e perfil do utilizador	69
3.3.2.4.2	Nível 2 – Ficheiros, comunicação entre participantes e fóruns	70
3.3.2.4.3	Nível 3 – Tópicos do fórum selecionado	79
3.3.2.4.4	Nível 4 – Mensagens dos fóruns	81
3.3.2.5	Novas abordagens potenciadas pela aplicação Mais(f)	91

3.3.2.6 A aplicação Mais(f), comparação de funcionalidades	94
4 Metodologia.....	95
4.1 Instrumentos de recolha de dados	103
4.1.1 Metodologia utilizada na elaboração das perguntas do questionário	108
4.1.2 Metodologia utilizada na elaboração das entrevistas semiestruturadas	117
4.1.3 Metodologia utilizada nas interações de cariz diverso com os utilizadores	117
4.2 Implementação processo de testagem da aplicação	118
4.3 Métodos de tratamento e análise de dados.....	126
5 Apresentação e Análise de Dados	127
5.1 Análise de Interações	129
5.2 Questionário.....	135
5.2.1 Análise das respostas no item funcionalidade	135
5.2.2 Análise das respostas no item usabilidade	141
5.2.3 Análise global da aplicação	144
5.3 Entrevistas.....	151
6 Conclusões.....	153
6.1 A realidade atual e os pressupostos iniciais do estudo	155
6.2 Análise das questões de investigação	162
7 Reflexões Finais	171
8 Bibliografia.....	179
Anexo I	191
Guião de tarefas Mais(f)	193
Anexo II	201
Anexo III.....	219

Índice Figuras

Figura 1.1 - Previsão de utilização dos dispositivos móveis em 2015	3
Figura 2.1 - Moodle Mobile (MM2)	30
Figura 2.2 - Evolução das Funcionalidades Moodle Mobile	31
Figura 3.1.1 - Ecrã principal da aplicação Mais(f).....	39
Figura 3.1.2 -Arquitetura Mais(f)	45
Figura 3.1.3 - Estrutura do webservice Mais(f)	46
Figura 3.1.4 - Configuração inicial da aplicação Mais(f)	50
Figura 3.1.5 - Preenchimento do token através do login Moodle	52
Figura 3.1.6 - Google Cloud Plataform.....	54
Figura 3.1.7 - Diagrama de circulação de dados com recurso ao Google Maps	55
Figura 3.1.8 - Implementação do serviço GCM na aplicação Mais(f)	57
Figura 3.1.9 – Funcionalidades da aplicação Mais(f)	60
Figura 3.1.10 - Regras de navegação Mais(f)	61
Figura 3.1.11 - Menu principal	62
Figura 3.1.12 - Menu Ajuda Mais(f).....	63
Figura 3.1.13 - Teclado com a opção TTS no Sistema Android	66
Figura 3.1.14 - Ecrã com a localização geográfica dos participantesno curso	68
Figura 3.1.15 - Ecrã Moodle	70
Figura 3.1.16 - Nivel II (Participantes, ficheiros e fóruns)	71
Figura 3.1.17 - Exemplo de imagem georeferenciada	72
Figura 3.1.18 -Ecrã que permite a inserção de novos ficheiros	73
Figura 3.1.19 - Gravação de um ficheiro áudio	73
Figura 3.1.20 - Exemplo de visualização de um URL	74
Figura 3.1.21 - Formas de comunicação entre utilizadores.....	74
Figura 3.1.22 - Formas de comunicação entre utilizadores.....	75
Figura 3.1.23 - Ecrãs de início de videoconferência	76
Figura 3.1.24 - Aviso de mensagem Android	77
Figura 3.1.25 - Videoconferência entre dois utilizadores de um curso	77
Figura 3.1.26 - Menu de opções de comunicação	78
Figura 3.1.27 -Ecrã dos fóruns da aplicação Mais(f)	79
Figura 3.1.28 - Ecrã dos fóruns Moodle	79
Figura 3.1.29 - Tópicos de um fórum	80
Figura 3.1.30 - Tópicos fórum Moodle.....	80
Figura 3.1.31 - Inserção de uma nova mensagem em um fórum	81
Figura 3.1.32 - Ícone Mensagem	81
Figura 3.1.33 - Exemplo de uma mensagem com os diferentes anexos possíveis	82

Figura 3.1.34 - Opções mensagem.....	83
Figura 3.1.35 - Visualização de um ficheiro anexo	84
Figura 3.1.36 - Ecrã de envio de uma nova mensagem.....	85
Figura 3.1.37 - Gravação e envio de uma mensagem áudio	86
Figura 3.1.38 - Procedimento de envio de um foto da máquina fotográfica	87
Figura 3.1.39 - Envio de ficheiros armazenados no disco do dispositivo	87
Figura 3.1.40 - Ecrã da visualização da mensagem	88
Figura 3.1.41 - Visualização no Google Maps da georeferenciação da mensagem	89
Figura 4.1- Página principal do Moodle Mais(f)	100
Figura 4.2 - Curso de Download e Manuais Mais(f)	101
Figura 4.3 - Ecrã principal do utilizador Maria na aplicação Mais(f)	102
Figura 4.4 - Subcategorias do item qualidade	107
Figura 4.5 - Versão Browser (Moodle).....	119
Figura 4.6 - Versão Mais(f)	120
Figura 4.7 -Consulta do site do Mosteiro dos Jerónimos	120
Figura 4.8 - Visualização da actividade sobre animais (Ecrã Principal).....	121
Figura 4.9 - Consulta detalhada de um animal	121
Figura 4.10 - Visualização de uma imagem enviada	122
Figura 4.11 -Ecrã principal do curso Avaliação da Aplicação Mais(f) - versão browser	123
Figura 4.12 - Curso Avaliação Mais(f) - visualização Mais(f)	123
Figura 4.13 - Questionário realizado aos utilizadores da ferramenta Mais(f)	124
Figura 4.14 - Questionário versão Mais(f)	124
Figura 4.15 - Ecrã entrevistas	125
Figura 5.1 - Percentagem de utilização das versões Android	131
Figura 5.2 - Análise Funcionalidade em N. de Respostas.....	137
Figura 5.3 -Análise Funcionalidade em Percentagem.....	138
Figura 5.4 - Análise Global Funcionalidade	140
Figura 5.5 - Respostas Usabilidade.....	142
Figura 5.6 - Respostas usabilidade em percentagem.....	143
Figura 5.7 - Análise Global Usabilidade.....	144
Figura 5.8 - Quadro resumo das vantagens, desvantagens e novas funcionalidades indicadas pelos participantes no estudo	146
Figura 6.1 - Html5 versus aplicação nativa.....	162
Figura 6.2 - Utilizadores de plataformas móveis versus utilizadores Desktop	163
Figura 6.3 - Avaliação da aplicação Mais(f) nos itens funcionalidade e usabilidade	167

Índice de tabelas

Tabela 1.1 - Venda de equipamentos em Junho de 2015 por marca	6
Tabela 1.2 - Vendas 2014 por tipo de dispositivo.....	6
Tabela 2.1 - Elearning versus Mlearning	15
Tabela 2.2 - Projetos Moodle Mobile	32
Tabela 3.1.1 - Referencial de progressão das aprendizagens no Moodle.....	43
Tabela 3.1.2 - Funções Mais(f)	47
Tabela 3.1.3 - Funcionalidades Mais(f) versus Moodle Mobile	94
Tabela 4.1 - Características do DBR (Wang & Hannafin (2005)).	98
Tabela 4.2 - Relacionamento das questões de investigação com as perguntas do questionário.....	114
Tabela 5.1 - Distribuição das respostas do item funcionalidade	135
Tabela 5.2 - Respostas do item usabilidade	141

SIGLAS

ANE – Air Native Extensions

BYOD – Bring Your Own Device

DBR – Design Based Research

GCM – Google Cloud Messaging

GNU – GNU is Not Unix, criado com o objectivo de os utilizadores e programadores de *software* terem acesso livre ao código sem limitações, bem como à sua reutilização.

HTTP - Hypertext Transfer Protocol

IP - Internet Protocol

LMS - Learning Management System

MD5 - Message-Digest algorithm 5

MOODLE - Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment

MySQL - Sistema de gestão de bases de dados relacional

MM – Moodle Mobile

PHP - Hypertext Preprocessor, linguagem de programação livre utilizada para gerar conteúdo dinâmico na Web

RTMFP - Real Time Media Flow Protocol

STT – Speak to Text

TTS – Text to Speech

XML - Extensible Markup Language

WEB - World *Wide* Web

1 Formulação e caracterização do estudo

1. Formulação e caracterização do estudo

1.1 Introdução

No relatório *Policy guidelines for mobile learning* da Unesco, afirma-se:

For the first time in history, there are more mobile phones and tablet computers on the planet than there are people.

Due to their utility, ease-of-use and affordability, these devices are well-placed to expand educational opportunities for learners in diverse contexts, including areas where traditional education resources are scarce.

(Unesco, 2013: 41)

De acordo com Johnson, no relatório *Horizon Report*, num estudo efetuado pela empresa Ericsson, afirma-se o seguinte:

Studies show that by 2015, 80% of people accessing the Internet will be doing so from mobile devices. Perhaps more important for education, Internet capable mobile devices will outnumber computers within the next year. In Japan, over 75% of Internet users already use a mobile as their first choice for access. This shift in the means of connecting to the Internet is being enabled by the convergence of three trends: the growing number of Internet-capable mobile devices, increasingly flexible web content, and continued development of the networks that support connectivity.

(Johnson, 2011: 12)

O relatório Unesco (2014) refere também os seguintes números:

Figura 1.1 - Previsão de utilização dos dispositivos móveis em 2015



Esta utilização crescente dos dispositivos móveis com ecrãs maiores e melhores, mais memória, maiores capacidades multimédia e métodos mais refinados para introduzir dados que integram comunicações, acesso à internet e diversos tipos de sensores, possibilitarão,

seguramente, abordagens inovadoras e criativas em atividades pedagógicas, em contraste com as utilizações atuais nos computadores pessoais.

As investigações iniciais na área do mobile learning focaram-se na mobilidade da tecnologia (centradas no dispositivo), mas, mais recentemente, é reconhecida a importância da mobilidade do estudante, no sentido em que a aprendizagem ocorre de forma significativa só pelo facto de este se encontrar num local relacionado com os conteúdos da aprendizagem, como é referido por O'Malley: "takes advantage of the learning opportunities offered by mobile technologies" (O'Malley, 2005: 7).

O *mobile learning*, a qualquer hora e em qualquer local, potencia o suporte para a construção do conhecimento, em contexto, pelo estudante, em oposição à aquisição de conhecimentos inertes, na medida em que, com recurso ao mobile learning, as atividades podem desenvolver-se no contexto do mundo real, como refere Winn (1993), "Situating learning occurs when students work on authentic tasks that take place in real-world setting". Oliver e Herrington referem também que:

... meaningful learning can only take place if it is embedded in the social and physical context within which it will be used. Formal learning is often quite distinct from authentic activity.

(Oliver e Herrington, 2001: 78)

Trata-se de uma aprendizagem situada e incluída no contexto em que decorre, a partir de atividades autênticas em que os aprendentes formam e testam as suas construções em diálogo com outros indivíduos. Herrington, Reeves e Oliver (2009) indicam nove características para uma aprendizagem autêntica:

1. Provide authentic contexts that reflect the way the knowledge will be used in real life;
2. Provide authentic tasks and activities;
3. Provide access to expert performances and the modelling of processes;
4. Provide multiple roles and perspectives;
5. Support collaborative construction of knowledge;
6. Promote reflection to enable abstractions to be formed;
7. Promote articulation to enable tacit knowledge to be made explicit;
8. Provide coaching and scaffolding by the teacher at critical times;

1. Formulação e caracterização do estudo

9. Provide for authentic assessment of learning within the tasks.

Woukeu, Millard, Tao e Davis referem como objetivo do mobile learning:

The ultimate objective being for learning to become an integrated part of our daily life, that is no longer recognized as learning at all.

(Woukeu *et al.*, 2005: 2)

O mobile learning, embora ainda não utilizado de forma rotineira na educação, apresenta, no entanto, potencial para ser utilizado em diversos contextos pedagógicos. Patten, Sanchez e Tangney (2006) identificam sete categorias de utilização:

- Tarefas de administração: calendários, avaliações, inscrições;
- Referenciais: dicionários, e-books, aplicações de escritório;
- Tarefas interativas: questionários, respostas automáticas por software;
- Micromundos: simulações, jogos;
- Recolha de dados: notas de entrevistas, gravação de áudio, portefólios;
- Localização: ambientes aumentados, gps, navegação;
- Colaboração: podcasting, foruns, blogues, mensagens instantâneas;

Sobre o futuro do mobile learning na educação Naismith *et al* (2006) referem que:

Mobile technologies are becoming more embedded, ubiquitous and networked, with enhanced capabilities for rich social interactions, context awareness and internet connectivity. Such technologies can have a great impact on learning.

Learning will move more and more outside of the classroom and into the learner's environments, both real and virtual, thus becoming more situated, personal, collaborative and lifelong. The challenge will be to discover how to use mobile technologies to transform learning into a seamless part of daily life to the point where it is not recognised as learning at all.

(Naismith *et al.*, 2006: 6)

1.2 Definição e delimitação do objeto de estudo

Este trabalho de investigação e desenvolvimento tem como objetivo principal a conceção, desenvolvimento e avaliação de uma aplicação denominada Mais(f)¹ que permita a gestão e

¹ Moodle – Android. Interface Simplificado para utilização de fóruns

utilização dos fóruns e ficheiros do Moodle, nos dispositivos móveis, com enfoque no sistema operativo Android². O sistema operativo Android apresenta como principal característica o facto de ser um sistema operativo de código aberto desenvolvido pela Google.

De acordo com a empresa Comscore (2015), empresa de pesquisa de mercado, as vendas de equipamento no mercado dos dispositivos móveis, em Junho de 2015, apresentam os seguintes números:

Tabela 1.1 - Venda de equipamentos em Junho de 2015 por marca

Marca	% de vendas em Junho de 2015
Android	51.4%
Apple	44.2%
BlackBerry	1.3%
Microsoft	2.9%

Segundo o relatório da Canalsys (2013), empresa de monitorização das tendências de mercado, prevê-se, ainda, que 2014 seja o ano em que as vendas de *tablets* irão ultrapassar as dos computadores pessoais e portáteis em conjunto, com o sistema android a apresentar uma quota de mercado de 65% no mercado dos *tablets*.

Tabela 1.2 - Vendas 2014 por tipo de dispositivo

Tipo de Dispositivo	Previsão de vendas em Unidades	% vendas
Tablets	285 115 080	50 %
Notebooks	192 075 630	33 %
Desktops	98 148 310	17 %

Atendendo ao âmbito e características deste trabalho de investigação e desenvolvimento, não seria viável uma abordagem global das atividades principais do Moodle. Assim, optou-se por uma abordagem focada em duas das atividades de maior utilização no Moodle: o fórum

² <http://www.android.com/>

1. Formulação e caracterização do estudo

e o envio e gestão ficheiros. A a justificação detalhada da escolha é apresentada no capítulo 4.1.

Pretende-se uma abordagem que incorpore as potencialidades dos dispositivos móveis, mantendo o aspeto tradicional de visualização e atualização, quando acedido pelos dispositivos tradicionais (computadores pessoais, portáteis, etc.). Desta forma, não serão necessárias mudanças no servidor, na estrutura Moodle, permitindo uma evolução na continuidade. Por outras palavras, os fóruns e ficheiros podem ser atualizados de forma tradicional ou através da aplicação Mais(f).

Como refere Forment (2008), a evolução das plataformas de ensino baseadas na Web caminham para uma utilização mista: na Web e em cenários móveis. Professores e alunos continuarão a utilizar a Web nas tarefas principais, mas frequentemente os acessos serão feitos através de uma plataforma móvel, o que conduzirá a uma nova realidade de aplicações que tirarão partido das condições de mobilidade e localização dos dispositivos móveis. Contudo, estas aplicações precisam de ser integradas na geração corrente de LMS.

A aplicação Mais(f) foi desenvolvida em ambiente gráfico, recorrendo, no seu *layout*, ao conceito de “*Drag and Drop*”, ao texto falado (Text to Speech), à tradução de voz em texto (Speak to Text), gravação de som, à imagem/vídeo (máquina fotográfica), notificações no momento (push notifications) e aos sensores de localização (GPS) que incorporam os dispositivos móveis atuais.

Para além de melhorar substancialmente a usabilidade, pretende-se utilizar a ferramenta em contexto, com recurso às funcionalidades dos dispositivos móveis. O exemplo seguinte ilustra estes aspetos.

Um participante coloca no fórum uma mensagem com um ficheiro em anexo. Serão possíveis duas abordagens:

A abordagem clássica no computador:

- a) O utilizador acede ao fórum respetivo do Moodle.
- b) Visualiza a mensagem e o anexo.
- c) Clica em responder, escreve a mensagem e anexa um novo ficheiro, se necessário.

A abordagem pretendida no dispositivo móvel:

- a) O utilizador recebe a informação, via *push notification* (GCM), de que foi colocada uma nova mensagem no fórum.
- b) Clica no ícone “Visualizar” e acede à mensagem sob a forma de texto ou sob a forma de texto falado (TTS).
- c) Pode responder à mensagem na forma tradicional, ou seja, texto escrito, com uma imagem ou vídeo, gravar uma mensagem áudio ou utilizar a funcionalidade STT (Speak to Text) do dispositivo móvel. Termina com o envio da mensagem georreferenciada.

O envio de mensagens, com origem em uma determinada georreferenciação, permite, por exemplo, durante uma visita de estudo, comentar presencialmente os locais visitados.

- d) A aplicação tem disponível, para além dos filtros tradicionais, um filtro de mensagens por referenciação geográfica que lhe permite visualizar todas as mensagens relativas ao local em que se encontra, o que facilita a comunicação em contexto.

Como é referido anteriormente, pretende-se uma abordagem em contexto, centrada no estudante e com uma forte componente colaborativa.

1.3 Enunciado dos objetivos do estudo

Com este trabalho de investigação e desenvolvimento, pretende-se: a) avaliar o estado da arte do mobile learning na área dos Learning Management System (LMS); b) refletir sobre as funcionalidades que deve oferecer uma aplicação, para o sistema operativo Android, que permita a gestão e atualização dos fóruns e dos ficheiros do Moodle; c) conceber e produzir a referida aplicação, de acordo com as especificações consideradas relevantes; d) avaliar o seu impacto educativo e funcional.

Neste trabalho, pretende-se responder às seguintes questões de investigação:

- 1 - Em que condições e de que modo o recurso a dispositivos móveis potencia a aprendizagem baseada em LMS?

1. Formulação e caracterização do estudo

2 - Como avaliam os utilizadores a ferramenta Mais(f) relativamente à suas funcionalidades e usabilidade?

3 - Quais são as vantagens e desvantagens da utilização do Mais(f) percebidas pelos utilizadores resultantes da sua utilização?

4 - Que características apresenta a aplicação informática Mais(f), de modo a facilitar a aprendizagem colaborativa?

Para dar resposta às questões de investigação, o presente estudo encontra-se estruturado da seguinte forma:

No capítulo 2, apresenta-se o enquadramento teórico do Mobile Learning, bem como o estado da arte do Moodle Mobile.

No capítulo 3, apresenta-se a descrição técnica da aplicação e as funcionalidades disponibilizadas pela aplicação Mais(f). São também apresentados os aspetos inovadores da mesma, enquadrados num estudo comparativo com a aplicação oficial, Moodle Mobile (MM2).

No capítulo 4, descreve-se a metodologia utilizada no estudo. Dada a natureza do projeto de investigação e desenvolvimento e a metodologia adotada DBR (Design Based Research) utilizaram-se os seguintes instrumentos de recolha de dados: a) análise de interações b) realização de entrevistas semiestruturadas; c) Questionários a estudantes e professores.

No final do capítulo, descrevem-se os métodos de tratamento e procede-se à análise de dados utilizados no estudo.

No capítulo 5, são apresentados os dados recolhidos e a análise dos mesmos.

No capítulo 6, são apresentadas as conclusões do estudo, nomeadamente as respostas às perguntas de investigação.

Por último, no capítulo 7, apresentam-se as reflexões finais do estudo, bem como as perspetivas futuras de desenvolvimento e utilização da aplicação Mais(f).

2 Enquadramento Teórico

2. Enquadramento Teórico

2.1 Mobile Learning

Mobile learning is essentially personal, contextual, and situated; this means it is “noisy,” which is problematic both for definition and for evaluation.

(Mohamed et al., 2009)

A Unesco define o mobile learning da seguinte forma:

O mobile learning envolve o uso dos dispositivos móveis, isoladamente ou em combinação com outras tecnologias de informação e comunicação (TIC), de forma a permitir a aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar. A aprendizagem pode se desdobrar em uma variedade formas: os utilizadores podem usar dispositivos móveis para aceder a recursos educacionais, ligarem-se com os outros utilizadores, ou criar conteúdo, em sala de aula, como fora salas de aula.

O mobile learning abrange também os esforços para suportar objectivos educacionais mais amplos, tais como, a administração eficaz dos sistemas escolares, melhorado a comunicação entre as escolas e as famílias.

(Unesco, 2013b: 7)

No presente estudo consideram-se dispositivos móveis os seguintes dispositivos electrónicos: *tablets* e *smartphones*.

Caudill define os dispositivos móveis da seguinte forma: “Mobile technology will be described as a device that can fit in the average shirt or jacket pocket and be carried on a daily basis.” (Caudill, 2007: 2)

Refere, ainda, que nem todas as fontes concordam em incluir os portáteis como dispositivos móveis, dado que, atendendo ao seu tamanho, peso, autonomia e ao tempo necessário para o arranque não podem ser incluídos na categoria de dispositivos que estão presentes em qualquer local e a qualquer momento.

Traxler (2005) refere que muitas das definições de mobile learning são centradas na tecnologia, sendo necessárias definições mais centradas nas perspectivas dos aprendentes, partilhando a opinião de Laouris (2005): “Learners do not learn in a vacuum”.

Não existe consenso sobre se o mobile learning é o próximo passo do elearning ou se simplesmente o mobile learning é o elearning disponibilizado através de dispositivos móveis, pelo que importa analisar as diferentes definições de elearning e mlearning.

Laouris e Eteokleous (2005), citam Pinkwert, et. al. (2003) que define elearning como, “learning supported by digital ‘electronic’ tools and media”. Citam várias fontes para uma definição de mobile learning:

- Pinkwert et. al. (2003) que define o mlearning como “. . . elearning that uses mobile devices and wireless transmission.”
- Polsani (2003) que define o mlearning como “. . . a form of education whose site of production, circulation, and consumption is the network.”
- Traxler (2005) que define o mlearning como “. . . any educational provision where the sole or dominant technologies are handheld or palmtop devices.”
- Sharples (2005) que define o mlearning como “. . . as a process of coming to know, by which learners in cooperation with their peers and teachers, construct transiently stable interpretations of their world.”

Trata-se de verificar se existem grandes diferenças entre o mobile learning e o elearning ou se a diferença reside apenas no dispositivo electrónico que suporta a aprendizagem.

Laouris (2005) refere que:

Most researchers and educators probably view mobile learning as the immediate descendant of e-learning.

(Laouris, 2005: 2)

Georgiev (2006) refere que a principal diferença entre elearning e mlearning se encontra nas tecnologias utilizadas como suporte do conteúdo educacional. O mlearning atua como um parceiro para o elearning, dando a oportunidade de manter o envolvimento dos alunos nos ambientes de aprendizagem através de dispositivos móveis. Assim, o mlearning é um componente específico do mundo do elearning que disponibiliza oportunidades expandidas aos aprendentes. As vantagens do mobile learning podem ser sumarizadas como vantagens de acesso.

A principal vantagem indicada por Kambourakis (2004) e referida na definição da Unesco reside na possibilidade de proporcionar aprendizagens a qualquer momento e em qualquer local, o que significa que os aprendentes não estão condicionados pelos recursos estáticos.

Petrova (2004) refere, também, como vantagens o fácil transporte e o facto dos dispositivos móveis permitirem interfaces personalizados para os conteúdos, características pouco

2. Enquadramento Teórico

vulgares nos *sites* das Instituições de Ensino e nas Empresas, normalmente por questões de segurança.

Existem, no entanto, autores que não se limitam a encontrar as diferenças entre o mlearning e o elearning nas características dos dispositivos que o suportam. Laouris (2005) refere que:

The transition from the e-learning to the mlearningn revolution is characterized also by a change of terminology. For example, the dominant terms in the e-learning era were: multimedia, interactive, hyperlinked, media-rich environment, etc. In the m-learning era terms like spontaneous, intimate, situated, connected, informal, nlightweight, private, personal etc. are used to characterize the context. ... While e-learning was still compatible with the classroom paradigm, m-learning calls for environment and time independent pedagogy.

(Laouris, 2005: 3)

Ainda de acordo com Laouris (2005) é possível identificar diferenças na forma de comunicação do mlearning em relação ao elearning. Assim:

Tabela 2.1 - Elearning versus Mlearning

	Elearning	Mlearning
Comunicação professor - aluno	Os estudantes consultam o email ou os Websites	Consulta instantânea de email e SMS
	Comunicação Passiva	Comunicação instantânea
	Assíncrona	Síncrona
	Agendada	Espontânea
Comunicação aluno - aluno	Cara a Cara	Flexível
	Audio e videoconferência comum	Audio e videoconferência possível
	Email	Mensagens Instantâneas
	Localização privada	Sem fronteiras
	Tempo de viagem para chegar ao local de internet	Não existe tempo de viagem para chegar ao local de internet (Wireless)
	Reuniões agendadas	Horários flexíveis
	Comunicação pobre por inibições do grupo	Comunicação rica, um para um. Reduz a inibição

Baxter (2011) refere que os dispositivos móveis expressam muitos dos nossos próprios valores, filiações, identidade e pensamentos individuais, através da sua escolha e do seu uso. Investe-se demasiado tempo, esforço e recursos na sua escolha, a comprá-los, a configurá-los e finalmente a explorá-los, pelo que não devem apenas ser referenciados como dispositivos que potenciam o elearning. Os dispositivos móveis estão a modificar a vida de muitos de nós.

A Unesco (2013) refere que novos tipos de dados, combinados com o crescente volume de informação recolhidos pelos dispositivos móveis levarão a “relações muito próximas” entre os aprendentes e os dispositivos. Estes “conhecerão” os seus donos e ligar-se-ão a eles de forma íntima e inteligente, permitindo uma aprendizagem mais personalizada e em contexto.

Quando comparados com os computadores pessoais, o que neles ressalta é a diversidade, a transição e a incoerência. São distribuídos com todo o tipo de formatos, tamanhos, teclados, ecrãs, com os mais variados sistemas operativos e sofrem constantes atualizações, o que é seguramente, um problema para os professores habituados à estabilidade e aparente permanência de formato dos computadores pessoais. Neste cenário, muitos dos projetos de desenvolvimento atuais refletem esta diversidade e confusão.

A juntar a esta diversidade, Baxter (2011) refere que os projetos na área do *mobile learning* são muitas vezes desenvolvidos por investigadores entusiásticos e inovadores, mas que desconhecem currículos obrigatórios. Assim, impedem a sua aplicação pelos professores de referência e decisores nas instituições.

Cochrane (2010) e GSMA (2010) identificam as seguintes vantagens na utilização do mobile learning:

- Explora práticas inovadoras de aprendizagem;
- Permite a incorporação da “aprendizagem autêntica” (qualquer lugar, qualquer hora, facilitando a aprendizagem centrada no estudante);
- Envolve os alunos nas tecnologias móveis da Web 2.0: conectividade, mobilidade, localização geográfica, rede social, *podcasting*, *vodcasting*, etc;
- Reduz a “discriminação digital”, fornecendo acesso a contextos de aprendizagem e a ferramentas de criação de conteúdos acessíveis a cada vez mais estudantes;

2. Enquadramento Teórico

- Transforma um modelo fixo de aprendizagem num modelo que transforma qualquer espaço num espaço de aprendizagem;
- Inclusivo e não discriminatória, possibilita uma forma pessoal de acesso aos conteúdos;
- Permite fazer diminuir o problema da igualdade de género, com especial incidência nos países em vias de desenvolvimento, criando um ambiente seguro de aprendizagem;
- É independente ou complementar, tem a flexibilidade de funcionar como um método independente de aprendizagem ou como parte de um ambiente formal de aprendizagem mais amplo.

Historicamente, tem havido uma divisão significativa entre a aprendizagem formal, que acontece dentro de uma sala de aula e a aprendizagem informal, que ocorre em casa ou na comunidade. A aprendizagem em dispositivos móveis pode ajudar a diminuir a barreira entre a aprendizagem formal e informal, como refere Kadirire:

There is some evidence to show that learning using mobile devices reduces the formality of the learning experience, and helps engage reluctant learners and raise their self-confidence.

(Kadirire,2007: 1)

Cuban (1986) refere que “Como a história da utilização das tecnologias na educação nos mostra, a disponibilização de uma tecnologia é condição necessária mas não suficiente para a sua utilização e adopção”. A utilização em grande escala do mobile learning obriga à adoção de um modelo pedagógico que suporte a utilização da aprendizagem em dispositivos móveis

Em muitos sectores, nomeadamente os que envolvem tecnologias de informação e comunicação, a estratégia tem sido a adoção de modelos provisórios que se vão reformulando sucessivamente. Tal parece ser a situação no que se refere à implementação do mobile learning. Pereira, Quintas-Mendes, Morgado, Amante e Bidarra (2008) propõem um modelo para a educação a distância baseado em quatro pilares:

- a) Aprendizagem centrada no estudante;

O centro do modelo é o aluno como um indivíduo ativo, construtor do seu próprio conhecimento, envolvido e comprometido com o seu processo de aprendizagem dentro de uma comunidade de aprendizagem.

b) Flexibilidade;

Os alunos podem aprender onde e quando bem entenderem, independentemente de restrições de distância e tempo.

c) Interação;

Ao contrário do que aconteceu nas gerações anteriores de educação a distância, baseadas na relação alunos-conteúdo e interação aluno-professor, este modelo expande-se para incluir a interação aluno-aluno, através da criação de grupos de discussão dentro de cada classe virtual.

d) Inclusão Digital;

Permitir o acesso disponível para adultos que querem frequentar um programa numa instituição de ensino superior, mas ainda não desenvolveram habilidades no uso das Tecnologias de Informação e Comunicação.

Os dispositivos móveis pelo facto de apresentarem diversos sensores incorporados potenciam o desenvolvimento de aplicações, com recurso a sensores, por exemplo, de localização (GPS), que induzem aprendizagens sobre locais, personagens, fenómenos físicos, na rotina diária, durante visitas de estudo, passeios por locais históricos, museus, etc.

É também de considerar que, devido aos grandes avanços no reconhecimento da linguagem natural, existem atualmente aplicações, como o Siri da Apple³, Nuance's Dragon software,⁴ o Google translate⁵, etc, que permitem aos dispositivos móveis disponibilizar aplicações que traduzem facilmente voz para texto (STT) e texto para voz (TTS), com elevada precisão.

Desta forma, os alunos terão acesso a uma gama muito maior de recursos educacionais, não só os alunos que falam línguas regionais ou minoritárias, mas também irá permitir que aos falantes de línguas maioritárias tirar proveito dos recursos disponíveis em línguas minoritárias.

³ <http://www.apple.com/ios/siri/>

⁴ <http://www.nuance.com/dragon/index.htm>

⁵ <http://translate.google.pt/>

2. Enquadramento Teórico

A possibilidade de personalização da tecnologia móvel vai permitir também que alunos com diferentes capacidades e em diferentes fases de desenvolvimento possam progredir ao seu próprio ritmo.

Outro aspecto referido pela (Unesco, 2013a) prende-se com o facto de o mundo estar cada vez mais competitivo e as instituições de ensino estarem sob pressão no sentido de aumentarem o número de alunos e reduzirem os custos sem prejuízo da qualidade. As tecnologias, em particular os dispositivos móveis, são vistos como uma estratégia para reduzir custos. Os *Massive Open Online Course* (MOOC) são uma estratégia muito atual para a concretização destes objetivos.

No entanto, alguns autores referem desvantagens no mobile learning, nomeadamente indicam que é difícil ajustar a aprendizagem em ambientes de aprendizagem não tradicionais e que existe demasiado contacto e perda de privacidade. Kukulska-Hulme refere:

The very nature of mobile interaction is that it is frequently interrupted or fragmented, may be highly context-dependent, and takes place in physical environments that may be far from ideal.

(Kukulska-Hulme, 2003)

No mesmo sentido, Chayko (2008) refere que os dispositivos móveis causam desconforto, na medida em que conduzem a um estado de permanente disponibilidade por parte dos seus utilizadores.

É também referido, Jisc (2015), que o mobile learning serve por vezes de “muleta” para a fraca qualidade dos conteúdos, dando-lhe uma conotação negativa.

São ainda referidos com aspectos negativos do mobile learning:

- Grande potencial para a distração ou para comportamentos pouco éticos;
- A inexistência de teorias de aprendizagem que sustentem o mobile learning;
- Diferente possibilidade de acesso às tecnologias móveis e grande variedade de dispositivos que causa discriminação no acesso;
- Limitados atributos dos dispositivos móveis: entrada de texto limitada, fraca duração da bateria e Ecrãs limitados no tamanho.

O Guia Jisc (2015) enumera e esclarece o que considera os dez mitos do mobile learning:

1. Os dispositivos móveis apresentam Ecrãs muito pequenos para a aprendizagem.

Dispositivos móveis com ecrãs de menor dimensão podem ser utilizados de forma diferente dos dispositivos fixos, apresentam grandes potencialidades para atividades em contexto. Ecrãs sensíveis ao toque, por exemplo, podem permitir a entrada de texto de forma não tradicional. Os utilizadores podem também usar vídeo, áudio e GPS para inserir dados.

2. Não existem standars consistentes no mobile learning.

Com o desenvolvimento do HTML5, CSS3 e de outras frameworks, em conjunto com as lojas de aplicativos (iOS, Android, Blackberry), os conteúdos estão a tornar-se mais amigáveis, ao nível da instalação e da utilização.

3. Os dispositivos móveis são inadequados para a aprendizagem porque são dispositivos que causam distração permanente.

A distração não é um cenário novo nas aprendizagens através dos dispositivos móveis. Na aprendizagem tradicional, as janelas da sala de aula sempre contituíram uma fonte constante de distração.

4. Mobile learning é “apenas” aprendizagem em movimento.

A aprendizagem móvel não deve ser entendida apenas na forma como se acede aos conteúdos, mas também na forma como os aprendentes se movimentam através dos diferentes contextos, enquanto aprendentes em movimento. Estar sentado comodamente na cadeira favorita em casa, constitui, só por si, um ambiente agradável para a aprendizagem.

5. Os estudantes com deficiência não podem utilizar os dispositivos móveis na aprendizagem.

Por exemplo, os telefones e tablets da Apple apresentam funcionalidades de acessibilidade muito rigorosas e se um novo aplicativo não apresentar as regras de acessibilidade exigidas não é aprovado para distribuição na loja Apple.

Por outro lado, a capacidade de personalizar os dispositivos móveis pelos estudantes remove barreiras no processo de aprendizagem. Longe de

2. Enquadramento Teórico

constituir um obstáculo, a aprendizagem em dispositivos móveis constitui um grande benefício para os alunos com deficiência.

6. Na aprendizagem móvel, a disponibilização dos conteúdos é muito fragmentada.

A disponibilização de micro conteúdos através de dispositivos móveis apresenta-se como a melhor forma de transmitir e entregar conteúdos aos aprendentes. Uma abordagem mais holística permite envolver o aluno na criação de conteúdos através de áudio, vídeo ou de outras ferramentas dos dispositivos móveis.

7. Os jovens sabem como utilizar os dispositivos móveis nas aprendizagens.

Como o relatório Geração Google (2008)⁶ demonstrou, o frequente uso dos dispositivos móveis por parte dos jovens em atividades sociais não significa que estes sabem como usar os dispositivos móveis em situações de aprendizagem.

8. Os dispositivos móveis não podem ser utilizados para aprender, dado que são susceptíveis de ser perdidos, quebrados ou roubados.

É corrente a opinião de que os dispositivos móveis tendem a ser caros e, por conseguinte, apetecíveis para os ladrões e que devido ao seu tamanho são fáceis de perder ou danificar.

O programa MoLeNET⁷, no entanto, refere que dos 10.000 dispositivos portáteis adquiridos através de vários projetos, menos de dois por cento foram danificados, perdidos ou roubados.

9. Os conteúdos nos dispositivos móveis não são tão seguros como nos computadores de secretária.

Embora os dispositivos móveis sejam mais propensos a serem perdidos ou roubados que os computadores de secretária, apresentam normalmente recursos de segurança adicionais. Por exemplo, os sistemas IOs e Android podem ser configurados para exigir um PIN no arranque. Além disso, os aplicativos individuais têm várias características de segurança e códigos de

6

http://www.webarchive.org.uk/wayback/archive/20140614113419/http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/reppres/gg_final_keynote_11012008.pdf

⁷ <http://www.molenet.org.uk/>

acessos. Finalmente, disponibilizam *software* que permite o rastreamento dos dispositivos móveis, no caso de serem perdidos ou roubados.

10. Mobile learning é uma opção cara.

É uma crítica comum relacionada com as questões que abordam a problemática do “Fosso Digital”. É recorrente a ideia de que há um fosso cada vez maior entre aqueles que podem pagar tecnologia e aqueles que não a podem pagar, com os primeiros a terem cada vez melhor acesso aos conteúdos, em detrimento dos últimos.

Os dispositivos móveis custam menos hoje do que no passado, sendo que estão muitas vezes disponíveis a custo zero, mediante contratos mensais com as operadoras de comunicações, promoções na compra dos mais variados produtos, etc.

Na anterior abordagem das vantagens e desvantagens, é notório o aspeto da fragmentação da aprendizagem que Kukulska-Hulme considera uma desvantagem, mas que, por exemplo, Traxler (2011) considera uma vantagem ao referir que:

Another aspect of the ability of mobile learning to provide extra opportunities for learning is the way mobile devices can be used in dead-time, small bursts of otherwise unused time, such as waiting in lifts, cafes, buses or queues.

(Traxler,2011: 9)

A Unesco (2013) refere dois modelos para a adoção do mobile learning pelas instituições, na educação formal: a) one-to-one (1:1); b) Bring Your Own Device (BYOD)

a) One-to-one (1:1)

É entregue a cada estudante um dispositivo móvel, sem custos para as famílias. As principais barreiras associadas a estes programas são os altos custos associados à compra e manutenção de um dispositivo para cada estudante, e a necessidade de trabalhar em estreita colaboração com os ministérios da educação para garantir a efetiva implantação dos projetos.

Além disso, algumas iniciativas deste tipo de projetos têm-se concentrado mais em proporcionar o acesso à tecnologia do que em formar professores e alunos no uso da tecnologia para facilitar as aprendizagens. Por esta razão, muitos

2. Enquadramento Teórico

desses programas não conseguiram ter um impacto positivo na educação, como refere Valiente (2010): "embora o acesso seja importante, não é suficiente".

O grande potencial dos programas 1:1 parece ser universalmente aceite, mas a questão de como melhor usar essa relação para apoiar a aprendizagem ainda é um trabalho em curso.

b) Bring Your Own Device (BYOD)

Cada estudante possui o seu dispositivo móvel, assumindo-se que a instituição subsidia os estudantes de menores recursos financeiros.

Enquanto o modelo “BYOD “ move os custos de *hardware* da escola para o aluno, este modelo coloca pressão adicional sobre a qualidade da largura de banda, um requisito fundamental para iniciativas de aprendizagem móvel. Escolas ou governos que implementem programas de “BYOD” devem ter uma estratégia, de forma a fornecerem dispositivos para estudantes que não podem pagar por eles, seja através da compra dos dispositivos para os estudantes ou subsidiando a sua compra.

Outras questões incluem a segurança, privacidade, adequada formação dos professores e o fosso digital entre os alunos com dispositivos de gama alta e aqueles com dispositivos de características inferiores.

Como seria expectável, o modelo 1:1 tende a ser mais comum em países e regiões mais pobres, enquanto a estratégia “BYOD” é normalmente implementado em comunidades mais ricas, onde a posse de dispositivos móveis entre os jovens é generalizada.

No momento atual, os projetos envolvendo mobile learning ainda não são adotados pelas instituições de forma global e assumidos como estratégicos dentro das mesmas, sendo normalmente projetos-piloto, com utilização de dispositivos que pertencem ao indivíduo e que não foram adquiridos pela instituição. Como refere Traxler (2007), todos os equipamentos, sem exceção, são concebidos, manufaturados e vendidos no mercado para fins recreativos. Qualquer uso educacional será sempre parasita e secundário e, desta forma, a conceptualização do mobile learning no momento atual, será sempre condicionada pela natureza da tecnologia e do dispositivo.

No entanto, como é referido pela Unesco (2013), as empresas que desenvolvem conteúdos estão em condições de realizarem *bypass* às instituições, vendendo os conteúdos diretamente aos alunos.

De acordo com a GSMA (2010), as empresas com interesses comerciais desempenham um papel cada vez mais importante nas opções de conteúdos para o mlearning e, nos próximos 15 anos. Os decisores políticos terão de se certificar de que a igualdade de oportunidades não é eclipsada por uma agenda orientada para o mercado e que o mlearning não é utilizado para aumentar a base de clientes das empresas. Refere ainda:

There is greater and more immediate value in vocational forms of mLearning where the end user is paying for the service. Health education, language lessons and general life skills are seen by mobile customers as valuable and worth paying for.

(GSMA, 2010: 32)

Outra razão para a sua não utilização generalizada é indicada nas *Policy guidelines for mobile learning da Unesco* (2013):

Negative social attitudes regarding the educational potentials of mobile technology constitute the most immediate barrier to the widespread embrace of mobile learning. Broadly speaking, people tend to view mobile devices (and mobile phones in particular) as portals to entertainment, not education, and as a result this technology is regularly dismissed as distracting or disruptive in school settings.

(Unesco, 2013)

Atualmente com cerca de 6 biliões de subscrições em todo o mundo (a população mundial é de 7 biliões), os dispositivos móveis já transformaram a forma como vivemos. A próxima década deverá incorporar as tecnologias móveis na educação formal e informal, mudando também as rotinas diárias de alunos e professores.

2. Enquadramento Teórico

2.2 O Moodle e o Mobile Learning

The gateway to the college campus is no longer two pieces of wrought iron that swing on hinges; it is a software interface that fits in your pocket.

(Kolowich, 2011)

Entende-se por *Learning Management System* (LMS) uma aplicação informática que permite a criação, gestão e disponibilização de conteúdos de aprendizagem online, bem como a interação entre os participantes. A grande maioria dos LMS baseia-se no ambiente WEB de forma a facilitar o paradigma: “a qualquer hora, em qualquer lugar”. Mason (2006) afirma que:

O aluno agora decide quando e onde se liga, como deve trabalhar os materiais do curso, que materiais devem construir, com quem deve trabalhar em colaboração, quando deve participar nas discussões, etc.

(Mason, 2006: 15).

O Moodle é uma plataforma de LMS. Atualmente na versão 2.9 é uma ferramenta de “Código Aberto”, distribuída ao abrigo da GNU Public Licence⁸. É desenvolvido utilizando a linguagem PHP⁹ e pode suportar vários tipos de bases de dados, embora o mais usual seja Mysql¹⁰.

O Moodle mantém-se em constante desenvolvimento por uma comunidade que abrange participantes de todas as partes do mundo. Essa comunidade é formada por professores, investigadores, administradores de sistema, programadores e designers e pode ser visitada em <http://Moodle.org>. Golden (2005) refere que um dos aspetos mais importantes do software aberto é a comunidade. O código aberto, os princípios do Construcionismo Social que lhe são subjacentes e a comunidade de desenvolvimento fazem do Moodle um espaço de aprendizagem único no mundo que em 15 de Setembro de 2015 pode ser enfatizado nos seguintes números:

⁸ A licença GNU garante a liberdade de partilhar e modificar o software livre por toda a comunidade.

⁹ PHP – Hypertext Preprocessor, linguagem de programação livre utilizada para gerar conteúdo dinâmico na Web.

¹⁰ Mysql – Sistema de gestão de bases de dados relacional.

- a) 77 273 604 utilizadores registados na comunidade, sendo 1 174 836 professores;
- b) 61 202 *sites* registados;
- c) 1 960 *sites* registados em Portugal;
- d) traduzido em 78 línguas e utilizado em 235 países;

Em Portugal existe uma grande comunidade Moodle. Muitas escolas portuguesas dos diversos graus de ensino utilizam a plataforma Moodle em cursos de elearning, no apoio às aulas presenciais (blearning), na comunicação com a comunidade escolar e em atividades administrativas.

Com o aumento da utilização dos dispositivos móveis, a integração do Moodle nestas plataformas é uma característica recente. Alier salienta o seguinte:

M-learning is not destined to replace the current web based learning applications, but to extend it, that is why Mobile Applications will need to be able to integrate with the LMS. It also makes sense to be able to access some of the services of the LMS Virtual Classroom from the mobile device. But, to accomplish this goal might not be a simple task.

(Alier, 2009: 1)

Woodill (2011) indica cinco níveis para a integração de uma plataforma LMS na área do Mobile Learning:

- Level 0 – LMSs not ready for mobile learning;
- Level I – LMSs graphically redesigned for mobile devices;
- Level II – mobile extensions (“plugins”) for existing learning management systems – the extension only works in conjunction with a non-mobile LMS;
- Level III – stand-alone, self-sufficient mobile learning management systems;
- Level IV – innovative mobile learning management systems that use some of the new affordances of mobile devices such as location or cloud computing.

A análise das aplicações que atualmente integram os módulos do *Moodle* nos dispositivos móveis mostra que existe ainda um longo caminho a percorrer. As aplicações existentes têm quase na sua totalidade como objetivo adaptar o interface aos dispositivos móveis, o que é

2. Enquadramento Teórico

apenas o primeiro passo no sentido de aproveitar todas as potencialidades destes dispositivos (Níveis I e II da classificação anterior)

Através dos dispositivos móveis, o *Moodle* poderá suportar geolocalização em diversas atividades. Os estudantes podem, por exemplo, pesquisar ou submeter atividades com base na sua localização. Na visita a um museu será possível pesquisar pelos conteúdos disponíveis ou pelas atividades propostas para uma localização em particular. Já no fórum deve ser possível juntar-se aos filtros de pesquisa existentes (por autor, por data, por tema) o filtro de pesquisa por proximidade.

O *Moodle* pode também suportar a criação de atividades de aprendizagem mais interativas que reajam a *feedbacks* físicos fornecidos pelos diversos sensores (touch, proximidade, movimento, gravidade, etc.) ou dispositivos (câmara, áudio, leitor de tags, etc.) que integram usualmente os *smartphones* e *tablets*. Trata-se de diminuir o fosso entre a linguagem presencial e a linguagem atual da Web, ou seja, tornar obsoleta a chamada de atenção existente na comunidade *Moodle*¹¹ sobre os cuidados a ter na utilização dos fóruns:

Remember that you are communicating in an environment that does not have the benefit of verbal tone, eye contact, body language and the like. Careful consideration of your communication is, therefore, necessary.

É, pois, possível imaginar um futuro próximo onde o tipo de interações descritas anteriormente se tornarão tão simples como escrever texto num fórum, com o enorme potencial de aprendizagem que advém do facto de os estudantes encontrarem conexões entre as suas vidas e a sua educação, através da realização de atividades em contexto no dispositivo móvel, sempre omnipresente.

De acordo com Kolowich (2011), cada vez mais estudantes optam pelo acesso aos *sites* das suas instituições, usando dispositivos móveis em alternativa aos tradicionais computadores e portáteis. Para satisfazer as necessidades dos utilizadores, as instituições estão lentamente a transformar os seus LMS, de forma a que sejam acedidos através das tecnologias móveis.

Na área do desenvolvimento de aplicações móveis para o Moodle, Isakovic (2010) refere que existem duas grandes áreas:

¹¹ <http://docs.moodle.org/20/en/Forum>

- a) Módulos que pretendem facilitar a utilização do Moodle nos dispositivos móveis (por exemplo, os sites do Moodle são otimizados para ecrãs de dimensão reduzida ou para ecrãs tácteis). A grande maioria dos desenvolvimentos actuais situam-se nesta área.
- b) Módulos para o Moodle com ligação aos dispositivos móveis que, pelo recurso a dados de localização e contexto, potenciam recursos e atividades mais envolventes. É objetivo do desenvolvimento da aplicação Mais(f) que esta se situe neste grupo de aplicações.

O Mobile Moodle não é ainda amplamente utilizado, existem, contudo, instituições que, no momento atual, dão passos concretos na generalização do mobile learning. Veja-se o exemplo da St George's University of London¹² que integra o Plug-in "Mobile Moodle" com o Moodle e que resume da seguinte forma a sua prática de utilização:

Mobile Moodle has the potential to be of real value to students at St George's. It has already proved to be popular with students since they can now access their Moodle courses through their mobiles. The rapid development of mobile technologies has created several opportunities within the field of mobile learning, and Mobile Moodle is one such firm step, in the direction of improving mobile learning for mainstream teaching and learning.

(St George's University of London, 2014: 1)

Como salienta Keegan (2008), existe uma verdade universalmente aceite que não são as tecnologias com as melhores qualidades pedagógicas que triunfam na educação a distância, mas sim as que estão mais difundidas na sua utilização. Nesse sentido, não existe nenhuma tecnologia mais disponível no mundo do que os dispositivos móveis, como o demonstra a introdução da página inicial da aplicação MLE-Moodle¹³:

With mLearning it is possible to use every kind of waiting-time for learning, no matter where you are. Examples would be:

- *Learning while you are waiting for the bus or the train.*
- *Learning while you are travelling.*
- *Learning while you are waiting at the dentist.*
- *...*
- *Learning, wherever you might want to learn.*

¹² http://www.elu.sgul.ac.uk/elu_old/publications/publicity/Poster-web.pdf

¹³ <http://mle.sourceforge.net/mlemoodle/index.php?lang=en>

2. Enquadramento Teórico

*The Mobile Learning Engine enables you to learn **wherever** you want to learn, **whenever** you want to learn and **whatever** you want to learn.*

(MLE-Moodle: 1)

2.2.1 Aplicações móveis para o Moodle

2.2.1.1 Versão oficial do Moodle Mobile (MM2)



Depois de uma primeira versão mobile, descontinuada em Julho de 2012, os responsáveis pelo desenvolvimento do Moodle mudaram de estratégia de desenvolvimento, nas palavras de Martin Dougiamas, criador do Moodle:

After much thought and various events over the past 6 months I've come to a major change in how Moodle HQ will be supporting mobile development for Moodle.

The current way we were doing it was inefficient. It was costing a lot, not moving very fast and not serving our community in the best way possible.

(Dougiamas, 2012: 1)

Atualmente a versão MM¹⁴ (Moodle Mobile) é o aplicativo móvel oficial para o Moodle¹⁵. O MM é um aplicativo em HTML5, basicamente é um cliente de serviços da Web que usa o REST¹⁶ como protocolo para obter e enviar informações para a instalação Moodle.

O *layout* é criado usando HTML5 e CSS3 e PhoneGap. Para chamar os webservice, manipular o DOM¹⁷ e interagir com o PhoneGap, usa *jQuery*, com *framework Javascript*.

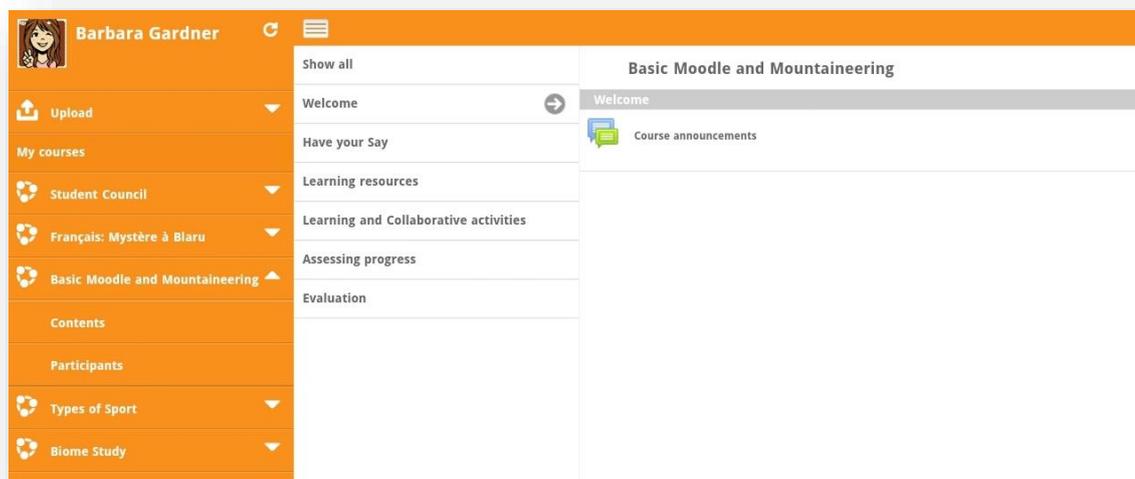
¹⁴ http://docs.moodle.org/dev/Moodle_Mobile

¹⁵ <https://github.com/moodlehq/moodlemobile>

¹⁶ <http://pt.wikipedia.org/wiki/REST>

¹⁷ http://pt.wikipedia.org/wiki/Modelo_de_Objeto_de_Documentos

Figura 2.1 - Moodle Mobile (MM2)



De acordo com o responsável pelo desenvolvimento, Leyva (2012), a aplicação tem como objetivo principal utilizar as características de *hardware* dos dispositivos móveis (camera, áudio, notificações). Deve ainda, trabalhar offline e fornecer rápido acesso a determinadas características, como por exemplo, a leitura de um fórum.

A página oficial do Moodle Mobile¹⁸, consultada em Setembro de 2015, refere as seguintes funcionalidades para o MM2:

- Responsive design for phone and tablets;
- Upload a picture into your private file area;
- Record an audio file and upload it into your private file area;
- Record a video and upload it into your private file area;
- Send a private message to a course participant (can be done offline);
- Take a personal note about a course participant (can be done offline);
- Add a course participant to your phone contact;
- Call a course participant touching the phone number;
- Locate a course participant address on Google map;
- Download and view some course resources;
- Quick access to your course contents;
- View calendar events;
- Reminder notifications for calendar events;
- Mobile Push notifications;

¹⁸ https://docs.moodle.org/29/en/Moodle_Mobile

2. Enquadramento Teórico

- Remote layout/style customization;
- View all your past private messages and notifications;
- Browse and download your private and course files;
- View forum discussions;
- Private messaging between users;
- Calendar integration with warning reminders as local notifications;
- Upload any type of file from your device to your Moodle private files area;
- View the book module and IMS CP;
- View site, course and personal users notes;
- Support for sites using CAS or Shibboleth as auth methods;
- View your activity and course total grades in a course;
- Participate in choices;
- Participate in chats.

Sendo que as funcionalidades indicadas acima ficaram disponíveis nas diferentes versões do Moodle, de acordo com o quadro seguinte:

Figura 2.2 - Evolução das Funcionalidades Moodle Mobile

Feature	Moodle 2.4	Moodle 2.5	Moodle 2.6	Moodle 2.7	Moodle 2.8	Moodle 2.9
Upload (photo, audio, video)	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported
View course contents	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported
View course participants	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported
View participants profile	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported
Send a private message to user	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported
Add notes to a user	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported
View resources, pages, URL... (offline too)	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported
View calendar events	Requires local_mobile	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported
Push notifications	Requires local_mobile	Requires local_mobile	Supported	Supported	Supported	Supported
View private messages	Requires local_mobile	Requires local_mobile	Requires local_mobile	Requires local_mobile	Supported	Supported
View notifications	Requires local_mobile	Requires local_mobile	Requires local_mobile	Requires local_mobile	Supported	Supported
View my private files	Requires local_mobile	Requires local_mobile	Requires local_mobile	Requires local_mobile	Supported	Supported
Manage my internal messaging contacts	Requires local_mobile	Requires local_mobile	Requires local_mobile	Requires local_mobile	Supported	Supported
View forum discussions	Requires local_mobile	Requires local_mobile	Requires local_mobile	Requires local_mobile	Supported	Supported
View courses grades table	Requires local_mobile	Supported				
View site, course and personal notes	Requires local_mobile	Supported				
View activities completion information	Requires local_mobile	Supported				
Participate in choices	Requires local_mobile	Supported				
Participante in chats	Requires local_mobile	Supported				
View assignment submissions	Not supported	Not supported	Not supported	Supported	Supported	Supported
Logging in the Moodle site	Not supported	Not supported	Not supported	Requires local_mobile	Requires local_mobile	Requires local_mobile
View book resources (book module)	Not supported	Supported				
View IMSCP resources	Not supported	Supported				
Supported						
Requires local_mobile						
Not supported						

São ainda apresentadas as seguintes prioridades de desenvolvimento:

- Relatórios sobre informações do curso para os utilizadores;
- Criação de novos temas de discussão nos fóruns e respostas em fóruns;
- Suporte SCORM.

Atendendo a que trata da aplicação oficial para o *Mobile Moodle*, é expectável que esta se torne a aplicação de referência no universo das aplicações mobile, à semelhança do Moodle. Começam, entretanto, a surgir *Plugins* de terceiros que complementam as funcionalidades básicas da aplicação, baseados nas regras propostas para novos desenvolvimentos¹⁹.

2.2.1.2 Projetos Moodle Mobile não oficiais

Na comunidade Moodle²⁰, em Dezembro de 2014, são referenciados os seguintes projetos não oficiais em desenvolvimento:

Tabela 2.2 - Projetos Moodle Mobile

Nome	URL	Sistema Operativo	Características
EduCloud	https://play.google.com/store/apps/	Android	Fast loading of resources Flow based HD Video courses Cloud based file storage capabilities Backed by Samsung Thailand Push notifications
mBook	mBook.hk	iPad	Simple start page Inbox (all new messages from forums) Barriers to viewing activities/resources No Block support Topic format not supported Useful display/usability for Forums
mBot	Codeguild.com	Android	Easy setup Remembers accounts Flat navigation Consistent use of Breadcrumb nav
Mobile from HQ	http://docs.moodle.org/dev/Mobile_app	iOS	Simple start page Polished interface Moodle 2.1 only Officially maintained
Mobile Learning	mle.sourceforge.net	All web enabled	Supports all standard modules (except SCORM) Easy to install

¹⁹ http://docs.moodle.org/dev/Moodle_Mobile_Developing_a_plugin_tutorial

²⁰ <http://www.moodlenews.com/mobile/>

2. Enquadramento Teórico

Nome	URL	Sistema Operativo	Características
Environment (MLE)		operating systems	Great navigation Free/Open Source No Block support Usability of modules is excellent Difficulty with linked files other than images
Moodbile	http://code.google.com/p/moodbile/		
Moodle4iPhone	http://m.ideas4ict.com/	Any	Not only for iOS Polished interface Moodle theme
moodleEZ	http://pragmasql.com/Forums/Thread.aspx?pageid=13&mid=19&ItemID=8&thread=96	iOS/iPad	No download necessary Runs as a browser Provides upload support/functionality Polished look Platform dependent
mPage	mPage.hk	iOS/Android	Simple start page Barriers to viewing activities/resources no Block support
mTouch	MoodleTouch.com	Android/iOS/iPad	Polished design Easy navigation Button clutter Nicely renders modules No Block support Good usability
MyMobile Alpha	myMobile.stabinger.us	All	No download necessary Installs as a theme Moodle 2 only Polished look Platform independent
TheLMSapp	http://www.thelmsapp.com	iOS	Block/Theme Nice interface for the iPad only
UMM (unofficial Moodle Mobile)	http://github.com/jleyva/umm	Android Blackbery	Custom app ready tool kit to create your own app
YCIS	https://play.google.com/store/apps/	Android	Free Easy navigation
MoMo (Mobile Moodle)	http://www.mobilemoodle.org/momo18/login/index.php	Android / IOS/ Symbian	Java Based application

A grande maioria dos projetos referidos é centrada no objetivo de tornar o *Moodle* mais “amigável” nos dispositivos móveis, ou seja, trata-se de substituir ou complementar os materiais existentes com um novo formato, de forma a captar a atenção do aprendiz. De

acordo com o *site* do Moodle²¹, existem três formas de aceder ao Moodle nos dispositivos móveis:

- a) Os utilizadores usam o Moodle nos *browsers* do dispositivo móvel, não necessitando de qualquer instalação adicional. Esta opção apresenta como grande desvantagem a utilização de uma aplicação em dispositivos móveis que não foi concebida para este tipo de dispositivo.
- b) Os utilizadores fazem o *download* de aplicações nativas para o dispositivo móvel. Esta abordagem enquadra-se também no objetivo de tornar o *Moodle* “mais amigável”. São desenvolvidas aplicações específicas que são instaladas no dispositivo móvel e que são capazes de visualizar uma versão modificada do *Moodle* nos dispositivos móveis sem a necessidade de efetuar modificações do código do lado do servidor. O MTouch²² é um exemplo deste tipo de aplicações.
- c) Os administradores do Moodle configuram o Moodle de forma que possa ser acedido através de extensões instaladas no servidor Moodle (Server Side). O desenvolvimento é centrado no servidor do *Moodle*, adicionando-lhe scripts ou aplicações na instalação. Por exemplo, Moodbile (<http://code.google.com/p/moodbile/>) é uma aplicação em PHP que utiliza o conceito de *webservices* modificando a aparência do *Moodle* nos dispositivos móveis. São normalmente projetos que utilizam o *browser* como forma de acesso.

São exemplos de aplicações nativas, das referidas acima:

- Unofficial Moodle Mobile;
- MoodleTouch;
- mPage;
- Mbot;
- Droodle.

Como exemplos de aplicações *server-side*:

- MoMo (Moodle for Mobiles);
- Moodbile;

²¹ http://docs.moodle.org/22/en/Mobile_Moodle_FAQ

²² <http://www.pragmasql.com/home/moodletouch.aspx>

2. Enquadramento Teórico

- iPhone4Moodle.

Como foi referido, normalmente, estas aplicações tornam fácil o acesso ao *Moodle* nos dispositivos móveis, mas mantêm os mesmos tipos de características existentes nos computadores pessoais, não tirando partido das potencialidades específicas deste tipo de equipamento. Um dos projetos mais conhecidos, que pretende utilizar funcionalidades características dos dispositivos móveis, é o projeto Mobile Learning Environment²³ (MLE-Moodle). Conjuntamente com o acesso às atividades típicas do Moodle, o MLE-Moodle introduz duas novas atividades:

- a) Mobile Learning Objects (MLOs), são objetos desenhados para o mobile learning e podem incluir diferentes tipos de questões.
- b) Mobile Tags, um módulo que permite a criação de tags que podem ser lidas pelos dispositivos móveis através de uma simples foto. Estas tags podem direcionar para links na web, cursos, atividades, localizações, etc. Um exemplo possível de aplicação do módulo: o professor pode imprimir tags, colocá-las em locais pré-determinados e o estudante, ao apontar para a tag, é redirecionado para uma atividade do Moodle (questionário, fórum, etc.).

Analisando as mensagens disponíveis nos fóruns sobre Mobile Moodle²⁴, é possível concluir que existe algum desinvestimento nas aplicações mobile para o Moodle, devido ao aparecimento da aplicação oficial Mobile Moodle, aguardando-se por tendências orientadoras de desenvolvimento na área mobile.

É de salientar que o *Moodle Mobile*, tal como as aplicações mobile alternativas nunca, apresentará todas as funcionalidades do Moodle, como refere o responsável do desenvolvimento mobile, Juan Leyva²⁵:

Moodle Mobile will never have the 100% of Moodle features, this will required a big developers team. Moodle Mobile is just a mobile app that may help users to read offline contents and receive notifications.

(Leyva:1)

²³ <http://mle.sourceforge.net>

²⁴ <https://moodle.org/mod/forum/view.php?id=7798>

²⁵ <https://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=227065>

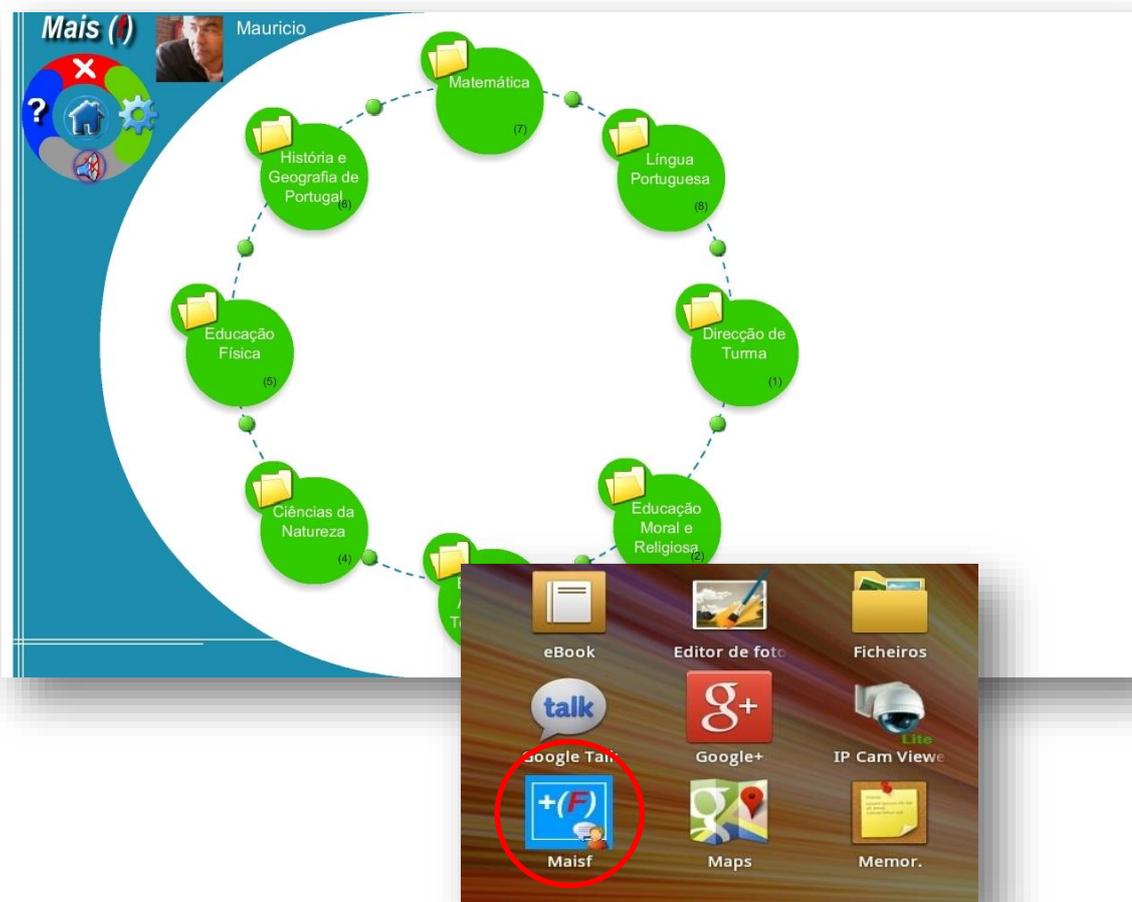
3 A aplicação Mais(f)

3. A aplicação Mais (f)

3.1 Introdução

 A aplicação Mais(f) situa-se no universo das aplicações móveis para o Moodle²⁶. A figura seguinte apresenta o ecrã principal da aplicação Mais(f).

Figura 3.1.1 - Ecrã principal da aplicação Mais(f)



O crescimento exponencial da utilização dos dispositivos móveis potencia o desenvolvimento de aplicações móveis que complementam as aplicações previamente desenvolvidas para os computadores pessoais.

Normalmente, estas aplicações introduzem novas formas de acesso aos conteúdos das aplicações de larga utilização mundial, como é o caso do *Moodle*, recorrendo a

²⁶ <https://Moodle.org/about/>

características próprias dos dispositivos móveis, por exemplo, as dimensões reduzidas, a autonomia, o Wifi²⁷, o ecrã tátil, o áudio, o vídeo, a máquina fotográfica, o leitor de código de barras, NFC (*Near Field Communication*)²⁸, *push technology*²⁹, os sensores de GPS³⁰, de aceleração, de proximidade, de pressão, de gestos, de temperatura, de humidade, etc.

O desenvolvimento da aplicação Mais(f) tem por base a *release 2.6*³¹ do *Moodle*, lançada em Novembro de 2013. Todas as funcionalidades da aplicação foram testadas nesta versão. A aplicação foi desenvolvida na ferramenta de autor Flash (CS6)³² da Adobe, com publicação em *Air 3.6*³³ para as plataformas Android³⁴, IOS³⁵ e Windows³⁶.

No desenvolvimento da aplicação, utilizaram-se diversas extensões nativas para Adobe AIR (ANE)³⁷. As extensões nativas facilitam o acesso a bibliotecas e recursos específicos do dispositivo que não estão disponíveis nas classes ActionScript standard. Estas extensões permitem o acesso a características específicas dos dispositivos móveis, por exemplo: acesso ao telefone, sms, vibração, gps, text to speak (TTS), GCM, bússola, etc.

O interface e as funcionalidades da aplicação Mais(f) são iguais nas três plataformas, à exceção das funcionalidades que utilizam o serviço Google Cloud Messaging (GCM), vulgarmente referido como *push notifications* ou notificações instantâneas, apenas presente nos dispositivos Android. Este serviço da Google permite o envio de mensagens instantâneas entre os utilizadores e, como tal, um maior grau de integração e de comunicação entre as funcionalidades implementadas na aplicação Mais(f).

De referir que um serviço idêntico ao GCM está disponível³⁸ para os dispositivos que utilizam o sistema IOS, no entanto, este serviço não foi implementado na versão Mais(f) descrita neste documento.

A descrição das funcionalidades da aplicação Mais(f) terá sempre como referência, no presente documento, a versão Android, dado que foi esse o objetivo inicial do projeto, a

²⁷ <http://en.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>

²⁸ http://pt.wikipedia.org/wiki/Near_Field_Communication

²⁹ http://en.wikipedia.org/wiki/Push_technology

³⁰ http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_posicionamento_global

³¹ http://docs.Moodle.org/26/en/Main_page

³² <http://www.adobe.com/pt/products/flash.html>

³³ <http://www.adobe.com/pt/products/air.html>

³⁴ <http://www.android.com/>

³⁵ <https://www.apple.com/pt/ios/>

³⁶ <http://windows.microsoft.com/pt-pt/windows/home>

³⁷ <http://www.adobe.com/devnet/air/native-extensions-for-air.html>

³⁸ <https://developer.apple.com/notifications/>

3. A aplicação Mais (f)

flexibilidade da ferramenta utilizada, Flash CS6, permite, no entanto que a aplicação Mais(f) apresente características iguais na plataforma IOS e nos computadores pessoais. O desenvolvimento é único, variando apenas o modo de publicação.

Para o correto funcionamento da aplicação no sistema Operativo Android, é recomendável a utilização de uma versão 4.3 ou superior, deve possuir, também, WI-Fi, GPS, opções de texto para voz (TTS) e voz para texto (STT) e camera incorporada.

Dada a enorme variedade de atividades e recursos disponibilizados pelo *Moodle*, seria de todo impossível desenvolver no âmbito deste trabalho uma aplicação que utilizasse todas as ferramentas do *Moodle*.

Optou-se por centrar o desenvolvimento da ferramenta nas atividades Moodle: forum e envio de ficheiros. A mais valia da utilização das atividades referidas, com recurso à aplicação Mais(F), resulta da utilização das características dos dispositivos móveis referidas anteriormente que enriquecem a utilização das atividades *Moodle* pretendidas.

As ferramentas de comunicação entre utilizadores, desenvolvidas para aplicação, num momento inicial, tinham como objetivo valorizar os fóruns e o envio de ficheiros, constituíram-se progressivamente, durante o desenvolvimento, como uma funcionalidade autónoma da aplicação Mais(f).

Pelo que existem três grandes áreas de desenvolvimento na aplicação Mais(f): ficheiros, comunicação entre utilizadores e fóruns.

O nome da aplicação resulta diretamente das funcionalidades pretendidas, **Moodle android interface simplificado para fóruns e ficheiros – Mais(f)**. O nome da aplicação pretende, também, simbolizar uma metodologia³⁹ corrente nas linguagens de programação, o evocar de um procedimento com parâmetros, o parâmetro f significa fórum ou ficheiro.

A escolha dos fóruns do *Moodle* foi baseada essencialmente nos seguintes factores:

a) É uma das atividades mais utilizadas, adaptando-se facilmente a diversos contextos;

³⁹ <http://en.wikipedia.org/wiki/Subroutine>

- b) Apresenta uma componente social e emocional que pode ser bastante potenciada nos dispositivos móveis permitindo, com facilidade, quebrar as barreiras entre aprendizagem formal e informal e gerar laços de comunidade entre os participantes;
- c) O facto do fórum ser muito utilizado para reflexões e conclusões pessoais, podendo os dispositivos móveis juntar-lhe uma dimensão visual e auditiva (fotografia, vídeo, áudio);
- d) Permitir a partilha fácil de ficheiros entre os participantes, aproveitando, desta forma, os recursos de aquisição de dados dos dispositivos móveis;
- e) Dada a importância do *feedback* em contexto de aprendizagem, o fórum é uma atividade que se adapta facilmente a este comportamento por parte dos participantes, sendo possível potenciar uma resposta imediata e mais fácil através dos dispositivos móveis.

À semelhança da atividade fórum, o recurso envio de ficheiros é também de uso generalizado pelos utilizadores do *Moodle* dado que:

- a) Nos primeiros estádios de utilização de um LMS, esta atividade é muito utilizada para suportar atividades *online*, sendo que muitos dos materiais do professor migram diretamente das atividades presenciais em sala de aula para conteúdos online;
- b) Características importantes dos dispositivos móveis adaptam-se com facilidade a esta atividade, nomeadamente o envio de fotos, video, áudio capturados pelo dispositivo;
- c) Os ficheiros podem ser construídos em diferentes aplicações do dispositivo e, posteriormente, enviados para o curso Moodle pelos seus autores;

Embora o tipo de utilização do Moodle apenas como repositório de recursos seja considerado insuficiente e atribuído quase sempre ao professor, Carvalho (2007) refere que os alunos também demoram a adaptar-se a novas metodologias e a assumirem-se condutores da sua aprendizagem, libertando-se da subserviência do professor. Refere que os alunos estão habituados a que a sua avaliação seja centrada nos conteúdos, por isso dão uma maior importância aos conteúdos publicados na plataforma. Este facto é confirmado pelo estudo de Lopes e Gomes (2007), “do total de entradas no espaço virtual, cerca de 80% foi para aceder a recursos e apenas cerca de 15% para participar em alguma atividade de interação”.

3. A aplicação Mais (f)

A opção pelos fóruns e pelo envio de ficheiros é também sustentada pelas afirmações do autor do Moodle. De acordo com Dougiamas, a progressão típica de utilização do Moodle é no sentido de uma maior interatividade (constructivismo / constructionismo), para que cada professor, em cada momento, possa responder à questão. “onde é que estou e para onde quero ir?”, indica dez etapas:

1. Disponibilizar documentos;
2. Realizar fóruns passivos;
3. Usar questionários e respetivas avaliações;
4. Usar Wikis, glossários e Ferramentas de Base de dados;
5. Usar os fóruns de forma ativa;
6. Combinar atividades em sequência, onde os resultados das anteriores alimentam as atividades seguintes;
7. Pensar detalhadamente sobre cada atividade, características avançadas, aplicações da atividade pouco habitual;
8. Usar o módulo de Inquéritos para reflectir sobre as atividades do curso;
9. Usar módulos de revisão por pares como por exemplo o módulo Workshop;
10. Conduzir pesquisas ativas por si mesmo, partilhando as ideias nas comunidades.

Na sequência das dez etapas enumeradas, Meyer (2008) elaborou, em colaboração com Dougiamas, um referencial de progressão: “4 Stage eLearning Professional Development Plan” que se descreve no quadro seguinte:

Tabela 3.1.1 - Referencial de progressão das aprendizagens no Moodle

Fase 1 Sobrevivência (Survival)	Disponibilizar documentos. O professor publica e difunde conteúdos	Centrado no professor, Instrutivismo,
	Fóruns de discussão passivos	
Fase 2 Na Pista (on track)	Questionários e avaliação que permitem reduzir o tempo de utilização de sala de aula	Centrado no estudante, Constructivismo
	Os estudantes criam wikis, blogs, glossários e base de dados	
	Usar fóruns de forma séria e ativa como uma parte integrante da aprendizagem. Levar os estudantes a pensar mais profundamente e a construir conteúdos.	
	Workshops de uma hora com o objectivo que os professores reflectam nas potencialidades do e-learning e façam o planeamento das próximas sessões.	

Fase 3 Avançar em Profundidade (Going Deeper)	Combinar atividades em sequência	Centrado no Estudante, Constructivismo
	Pensar em profundidade acerca das atividades de aprendizagem. Os estudantes lideram as discussões, pensamento crítico.	
	Os estudantes reflectem no que aprendem e definem os objectivos pessoais. Os estudantes avaliam o processo de aprendizagem.	
Fase 4 <u>Planear</u> (<u>Planning</u> <u>Ahead</u>)	Incorporar revisão pelos pares, aprendizagem em grupo, projetos baseados em aprendizagem em grupo.	Construtivismo social, conectivismo
	Partilhar ideias, pesquisa ativa, estudo autónomo	
	Desenvolver comunidades de prática	
	Prática reflexiva	

Foi objetivo do desenvolvimento da aplicação Mais(f) implementar a fase 1, do referencial de progressão apresentado acima.

Todo o desenvolvimento da aplicação é baseado no princípio da complementaridade. Os conteúdos gerados na aplicação Mais(f) são visíveis e possíveis de atualizar na versão standard do *Moodle* e vice-versa, os conteúdos produzidos por utilizadores com acesso normal do *Moodle* são visíveis e editáveis na aplicação Mais(F). Esta característica permite a coexistência dos dois tipos de utilizadores: os utilizadores nativos *Moodle* que continuarão a usar as ferramentas de forma tradicional e os utilizadores da ferramenta Mais(f) que farão uso das novas potencialidades, sem a necessidade de um momento de transição, mas sim utilizando, em cada momento, a ferramenta mais adequada aos objetivos da atividade proposta. Pretende-se desta forma uma evolução na continuidade.

Para que a aplicação Mais(f) comunique com a plataforma *Moodle*, foi necessário o desenvolvimento de um *Webservice*⁴⁰, com recurso à linguagem PHP⁴¹, linguagem nativa do *Moodle*. Este serviço, bem como a aplicação Mais(f), são descritos em pormenor no subcapítulo seguinte.

⁴⁰ http://en.wikipedia.org/wiki/Web_service

⁴¹ <http://php.net/>

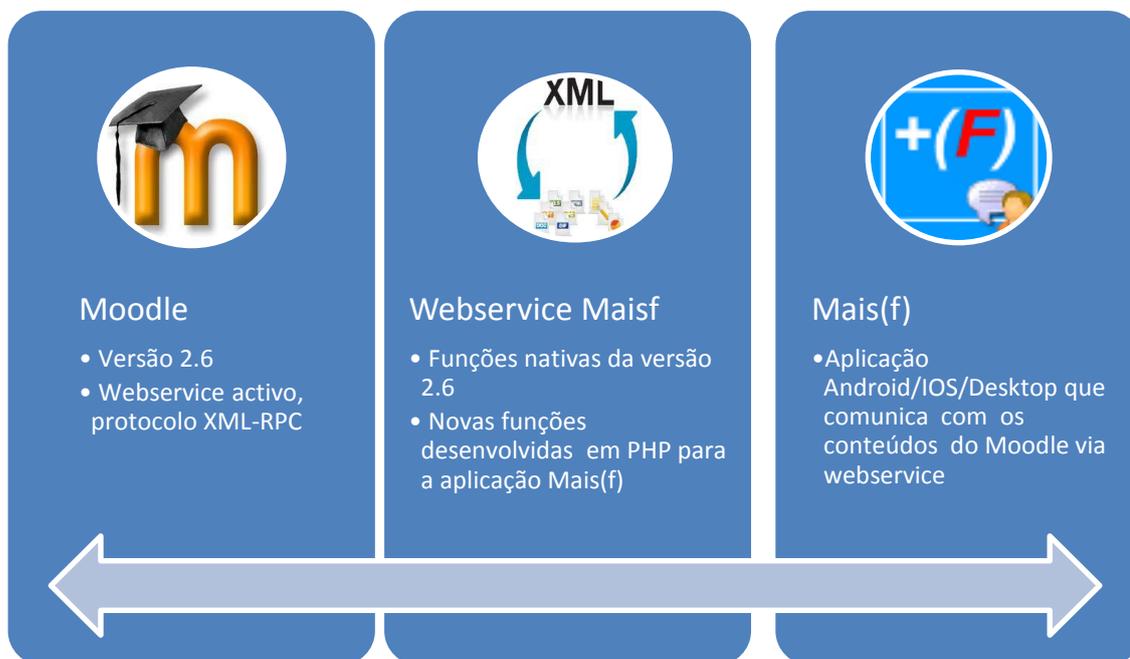
3. A aplicação Mais (f)

3.2 Descrição técnica da aplicação Mais(f)

3.2.1 O webservice Maisf

A figura seguinte apresenta uma visão geral da arquitetura que suporta a aplicação Mais(F)

Figura 3.1.2 -Arquitetura Mais(f)



A aplicação Mais(f) comunica com o *Moodle* através de um *webservice* denominado Maisf. Designa-se por *webservice* a tecnologia que permite a integração de sistemas e a comunicação entre aplicações, mesmo que as duas aplicações estejam em diferentes sistemas operativos e tenham sido desenvolvidas em linguagens de programação diferentes.

O *webservice* permite às aplicações enviar e receber dados em formato Extensible Markup Language (XML). No desenvolvimento do *webservice* Maisf, utilizou-se o protocolo XML-RPC.

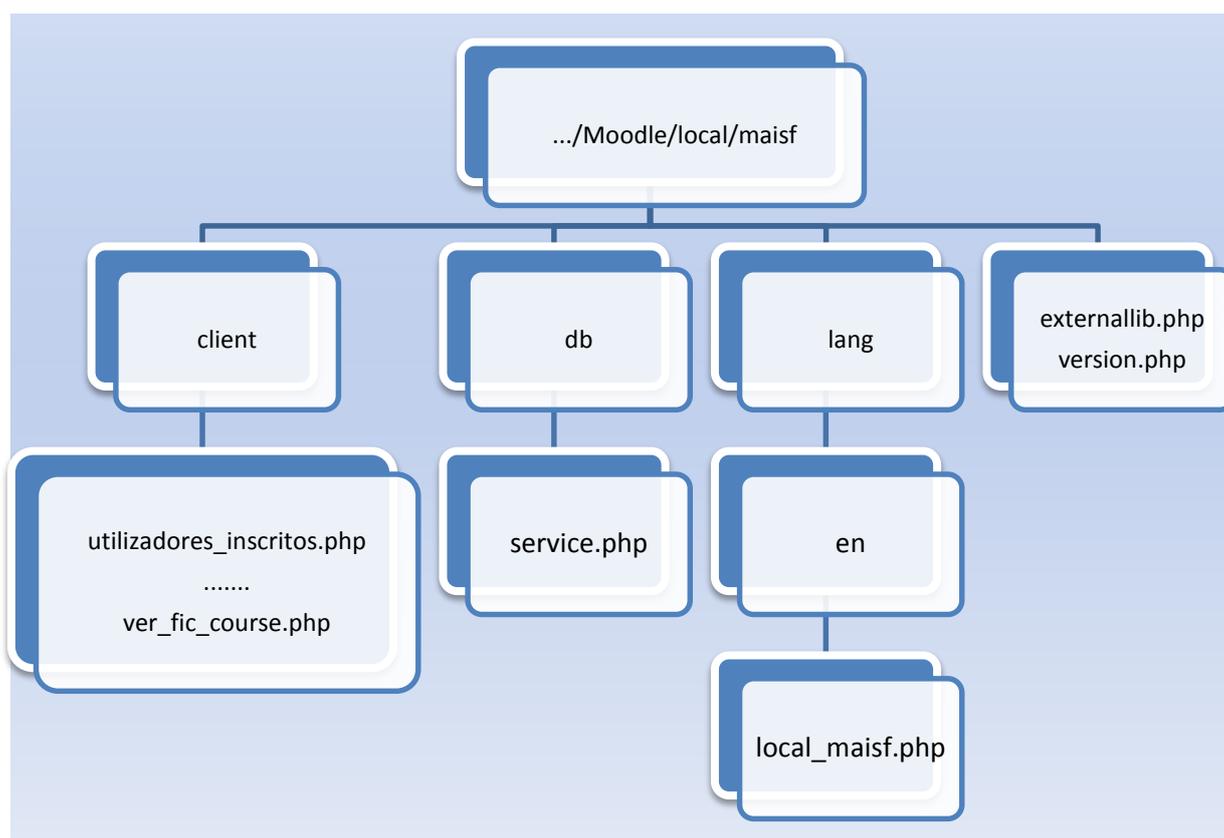
O XML-RPC é um protocolo que permite a chamada de procedimentos remotos, utilizando XML e Hypertext Transfer Protocol (HTTP) como mecanismo de transporte.

A versão 2.6 do *Moodle* disponibiliza um conjunto de *Core webservice functions*. A lista completa pode ser visualizada no *site* oficial⁴².

No desenvolvimento do *webservice* da aplicação Mais(f) usou-se, sempre que possível, as funções nativas disponibilizadas pelo *Moodle*. Dado que estas não permitiam a implementação de todas as funcionalidades pretendidas para a aplicação Mais(f), foi desenvolvido um conjunto de funções que foram integradas no *webservice* Maisf. As novas funções foram agrupadas no directório “maisf”, disponibilizado em anexo, e que, de acordo com as regras orientadoras para a implementação de novos *webservice* para o *Moodle*⁴³, deve ser colocado como subdirectório do directório “*Moodle/local*” da instância *Moodle*.

O *webservice* Mais(f) apresenta a seguinte estrutura de directórios e ficheiros:

Figura 3.1.3 - Estrutura do webservice Mais(f)



⁴² http://docs.Moodle.org/dev/Web_services_Roadmap

⁴³ http://docs.Moodle.org/dev/Web_services_API

3. A aplicação Mais (f)

O ficheiro **servico.php** define as funções do *webservice* Maisf. No ficheiro **externalib.php** são definidos os procedimentos de todas as funções do *webservice*. Os ficheiros do directório **client** executam as funções do *webservice* e os dados retornados pela função invocada no ficheiro *php* são enviados para a aplicação cliente Mais(F).

A tabela seguinte descreve as funções utilizadas agrupadas em dois grupos: a) funções nativas *Moodle* e b) funções desenvolvidas para a implementação da aplicação Mais(f).

Tabela 3.1.2 - Funções Mais(f)

Nome da Função	Descrição	Tipo	php
core_enrol_get_enrolled_users	Retorna os Id dos utilizadores inscritos em um curso	Nativa <i>Moodle</i>	utilizadores_inscritos.php
core_enrol_get_users_courses	Retorna os cursos onde o utilizador está inscrito	Nativa <i>Moodle</i>	ver_cursos.php
local_maisf_user	Retorna o id do utilizador e os seus dados pessoais	MaisF	ver_id.php
local_maisf_deviceid	Envia o device iD do dispositivo móvel para os dados pessoais do utilizador <i>Moodle</i> , de forma a implementar o serviço GCM da Google	MaisF	save_deviceid.php
local_maisf_ver_foruns	Retorna os foruns do curso indicado	MaisF	ver_foruns.php
local_maisf_ver_temas	Retorna os temas do forum indicado	MaisF	ver_temas.php
local_maisf_novo_tema	Permite criar um novo tema para o forum especificado	MaisF	novo_tema.php
local_maisf_ver_mens	Permite visualizar as mensagens de um tema do fórum	MaisF	ver_mens.php
local_maisf_ver_mens_detalhe	Retorna o conteúdo da mensagem do fórum	MaisF	ver_mens_detalhe.php
local_maisf_nova_mens	Cria uma nova mensagem	MaisF	nova_mens.php
local_maisf_apaga_mens	Apaga uma mensagem no fórum	MaisF	apaga_mens.php
local_maisf_upload_anexo	Permite o envio de ficheiros para as diferentes atividades, recursos do <i>Moodle</i> (fóruns, ficheiros de trabalho, etc)	MaisF	enviar_fic.php
local_maisf_mens_gen	Permite o envio de mensagens instantâneas aos utilizadores	MaisF	nova_mens_gcm.php

Nome da Função	Descrição	Tipo	php
	selecionados através do serviço GCM (Google Cloud Messaging)		
local_maisf_ver_utiliz	Retorna os dados pessoais dos utilizadores do curso especificado	MaisF	ver_util_cur.php
local_maisf_fic_course	Retorna os directórios e ficheiros enviados pelos recursos: Ficheiro e Pasta do <i>Moodle</i> ou através da aplicação Mais(F)	MaisF	ver_fic_course.php

3.2.2 Configuração da instância *Moodle*

De forma a implementar correctamente o *webservice* Maisf na instalação *Moodle*, devem ser executados, pelo administrador da plataforma *Moodle*, os seguintes procedimentos. Informação adicional pode ser obtida no *site* oficial do *Moodle*⁴⁴:

- a) Copiar o directório maisf, disponibilizado em anexos, para o directório *Moodle/local/* da instância *Moodle*.
- b) Ativar os *Webservice* na Instância *Moodle*.
 - Administração do Site > Funções Avançadas
 - Ativar *webservices*
- c) Ativar o protocolo XML-RPC.
 - Administração do Site > Modulos > Webservices > Gerir Protocolos
 - Ativar o protocolo XML-RPC
- d) Criar o serviço Maisf.
 - Administração do Site > Modulos > Webservices > Serviços Externos
 - Clicar em Adicionar, indicar o nome: Serviço Maisf e ativar o serviço

⁴⁴ http://docs.Moodle.org/26/en/Using_web_services

3. A aplicação Mais (f)

e) Adicionar funções ao serviço

- No serviço criado em d) do ponto 3.2.2, clicar em funções
- Adicionar as seguintes funções:
 - core_enrol_get_enrolled_users
 - core_enrol_get_users_courses
 - local_maisf_user
 - local_maisf_deviceid
 - local_maisf_ver_foruns
 - local_maisf_ver_temas
 - local_maisf_novo_tema
 - local_maisf_ver_mens
 - local_maisf_ver_mens_detalhe
 - local_maisf_nova_mens
 - local_maisf_apaga_mens
 - local_maisf_upload_anexo
 - local_maisf_mens_gen
 - local_maisf_ver_utiliz
 - local_maisf_fic_course

f) Indicar os utilizadores do *webservice* em Administração do Site > Utilizadores > Permissões > Atribuir papéis no sistema > aluno

g) Criação da chave de acesso por utilizador (*Token*)

São possíveis dois métodos para obtenção da chave de acesso:

- Gerada pelo administrador em Administração do Site > Módulos > *Webservices* > Gerir Tokens. Permite Selecionar os utilizadores, a quem são atribuídas as chaves de acesso.
- Gerada pelo utilizador para tal, deve o administrador do *Moodle* em Administração do Site > Utilizadores > Permissões > Definir Papéis, Selecionar o perfil e permitir as capacidades: Criar um token de *webservice* e seleccionar protocolo XML-RPC.

O utilizador pode visualizar a sua chave de acesso em O meu Perfil > Chave de Segurança. A chave de acesso constitui o login de acesso (token) do utilizador da aplicação Mais(f), que deve ser indicada na configuração inicial da aplicação Mais(f).

Em alternativa, o utilizador pode obter o *token* diretamente na aplicação Mais(f) na opção configurações, indicado o login do *Moodle*, *password* e o *shortname* do webservice, para mais detalhes consultar o capítulo: 3.3.1.1 Descrição detalhada dos parâmetros / serviços.

3.3 Descrição detalhada da aplicação Mais(f)

3.3.1 Configuração inicial

São disponibilizados em anexo os ficheiros que permitem a instalação da aplicação Mais(f) para Windows e para o sistema operativo Android. Conforme já referido anteriormente, a descrição das funcionalidades da aplicação tem por base a versão Android.

Após a instalação da aplicação com recurso ao *package* maisf.apk, incluído nos anexos, é apresentado o seguinte ecrã de configuração:

Figura 3.1.4 - Configuração inicial da aplicação Mais(f)



São configurados neste ecrã os seguintes parâmetros / serviços:

- a) Url do servidor *Moodle*, na forma `http://omeuMoodle.pt`;

3. A aplicação Mais (f)

- b) Chave de acesso (token) *Moodle*;
- c) Key Api Google da aplicação Mais(f) no serviço GCM da Google;
- d) *Regist/Unregist* do ID do dispositivo móvel no serviço GCM e no *Moodle*;
- e) Url do servidor Cirrus e Key Api Cirrus.



É possível testar a aplicação Mais(f) sem que seja necessário a implementação de uma nova instância de Moodle. Para tal, é necessário clicar no símbolo da aplicação no ecrã de configuração e selecionar um dos cinco utilizadores de teste disponíveis no *site* Moodle de apoio à aplicação. O *link* apenas está disponível no ecrã de configurações, embora o símbolo se encontre visível durante toda a aplicação.

Por defeito, a aplicação, após instalação, fica parametrizada para o utilizador “José” do *site* de apoio da aplicação.⁴⁵

Desta forma, permite-se que após configuração da aplicação para outra instância Moodle esta possa sempre comunicar com o site de apoio da aplicação Mais(f).

3.3.1.1 Descrição detalhada dos parâmetros / serviços

Todos os parâmetros indicados nesta secção são únicos por instância Moodle, à excepção do token do utilizador. Como tal, é uma tarefa do administrador do Moodle configurar os serviços necessários divulgando posteriormente os parâmetros gerais aos utilizadores.

- a) Indica o endereço do servidor *Moodle*. Esta informação é adicionada à chamada dos *php's* do *webservice* de forma a constituir O URL completo do *php* que se pretende.
- b) Chave de acesso do utilizador é referida no capítulo configuração do *Moodle*, ponto f).

Na aplicação Mais(f), o utilizador autentica-se no *Moodle* enquanto utilizador dos *webservice* através da referida chave, substitui o login e chave de acesso do *Moodle*. Apresenta relativamente à autenticação via login a potencialidade de limitar o acesso

⁴⁵ <http://dev.ipsantarem.pt>

por IP⁴⁶ e por data. Permite, ainda, seleccionar as funções que utilizam o referido token.

Em alternativa, é possível obter o token via aplicação Mais(f) indicando o login de acesso do *Moodle* e o *shortname* do webservice, indicado pelo administrador do *Moodle*, conforme a figura.

Figura 3.1.5 - Preenchimento do token através do login Moodle



Na prática, é executada uma chamada ao URL:

http://omeuMoodle.pt/login/token.php?username=xxx&password=yyy&service=omeuwebservice

Onde o “meuwebservice” é o shortname do *webservice* que, na versão 2.6, apenas pode ser inserido pelo administrador do *Moodle* através do *phpmyadmin* na tabela *mdl_external_services*.

A chave de acesso (token) é gerada pelo *Moodle*, com recurso ao algoritmo *Message-Digest algorithm 5 (MD5)*. É um algoritmo de *hash*⁴⁷ de 128 bits unidirecional desenvolvido pela *RSA Data Security, Inc.*, é descrito na *RFC 1321*.

Sempre que a aplicação Mais(f) executa a chamada a uma função do *webservice*, identifica-se com a chave de acesso do utilizador. Quando a aplicação Mais(f) pretende, por exemplo, obter os cursos em que o utilizador está inscrito, utiliza a função *core_enrol_get_users_courses*, definida em *ver_cursos.php*, sendo um dos parâmetros de envio o token do utilizador:

- URL executado na aplicação Mais(f)

⁴⁶ Internet Protocol

⁴⁷ Uma função hash é um algoritmo que mapeia dados de comprimento variável para dados de comprimento fixo

3. A aplicação Mais (f)

http://omeumoodle.pt/local/maisf/client/ver_cursos.php?userid=567&servername=http://dev.ipsantarem.pt&token=99891ea5c9fi5r31u3e023068xpzd923

- ver_cursos.php

```
<?php
$token = $_GET['token'];
$domainname = $_GET['servername'];
$functionname = 'core_enrol_get_users_courses';
/// PARAMETERS
$params = intval($_GET['userid']);    ///user id
///// XML-RPC CALL
header('Content-Type: text/plain');
$serverurl = $domainname . '/webservice/xmlrpc/server.php'. '?wstoken=' . $token;
.....
```

c) Key Api Google

Chave necessária para o correto funcionamento dos serviços da Google, implementados na aplicação Mais(f): Google Maps API v3 e o Google Cloud Messaging (GCM).

O processo de configuração é iniciado com a criação de um projeto na Google Cloud Platform⁴⁸, com ativação das API : *Google Cloud Messaging for Android e a Google Maps API v3*.

1. Criação de um projeto na *Google Cloud Platform*

Para que seja possível a utilização dos diversos serviços disponibilizados pela Google nas aplicações desenvolvidas por terceiros é necessário efetuar o registo da aplicação na plataforma *Google Cloud Platform*⁴⁹. Devem ser efetuados os seguintes passos:

- a) Criação de uma conta na plataforma;
- b) Criação de um projeto onde devem ser ativados os serviços, pretendidos.

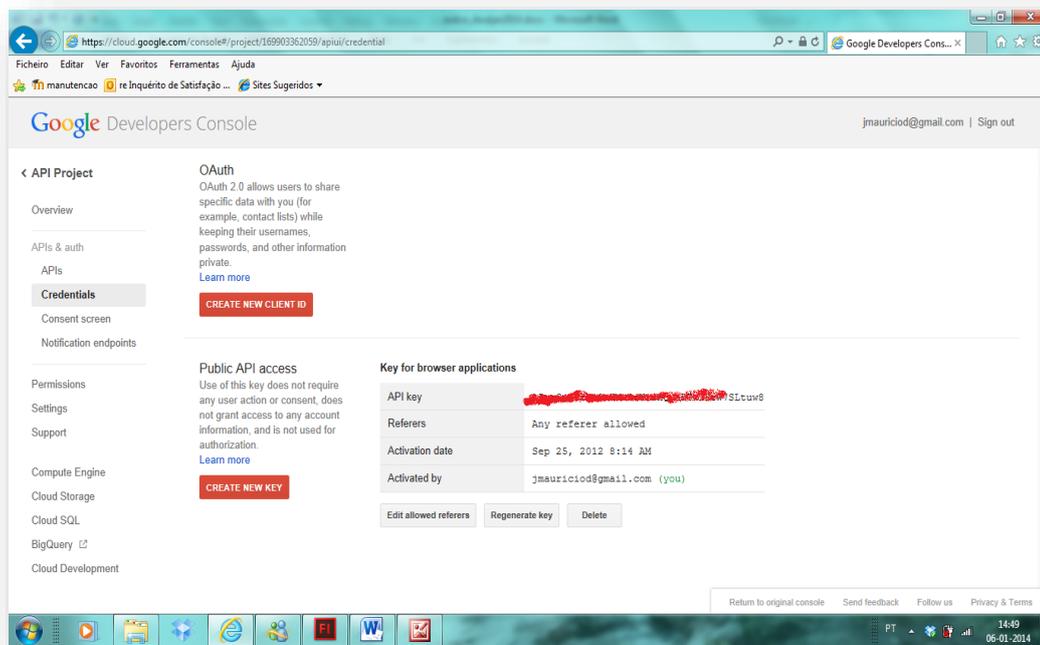
No caso da aplicação Mais(f) devem ser ativadas as API'S : *Google Cloud Messaging for Android e a Google Maps API v3*, utilizadas. O primeiro serviço é utilizado na implementação das notificações instantâneas (push notifications) e o segundo na georreferenciação dos

⁴⁸ <https://cloud.google.com/console>

⁴⁹ <https://cloud.google.com/console>

fóruns e ficheiros do Moodle. Após correta configuração, é indicada na opção “Credentials” a Api Key, que deve ser indicado no campo *key api Google* do ecrã de configuração da aplicação Mais(f).

Figura 3.1.6 - Google Cloud Plataform



2. O serviço Google Maps

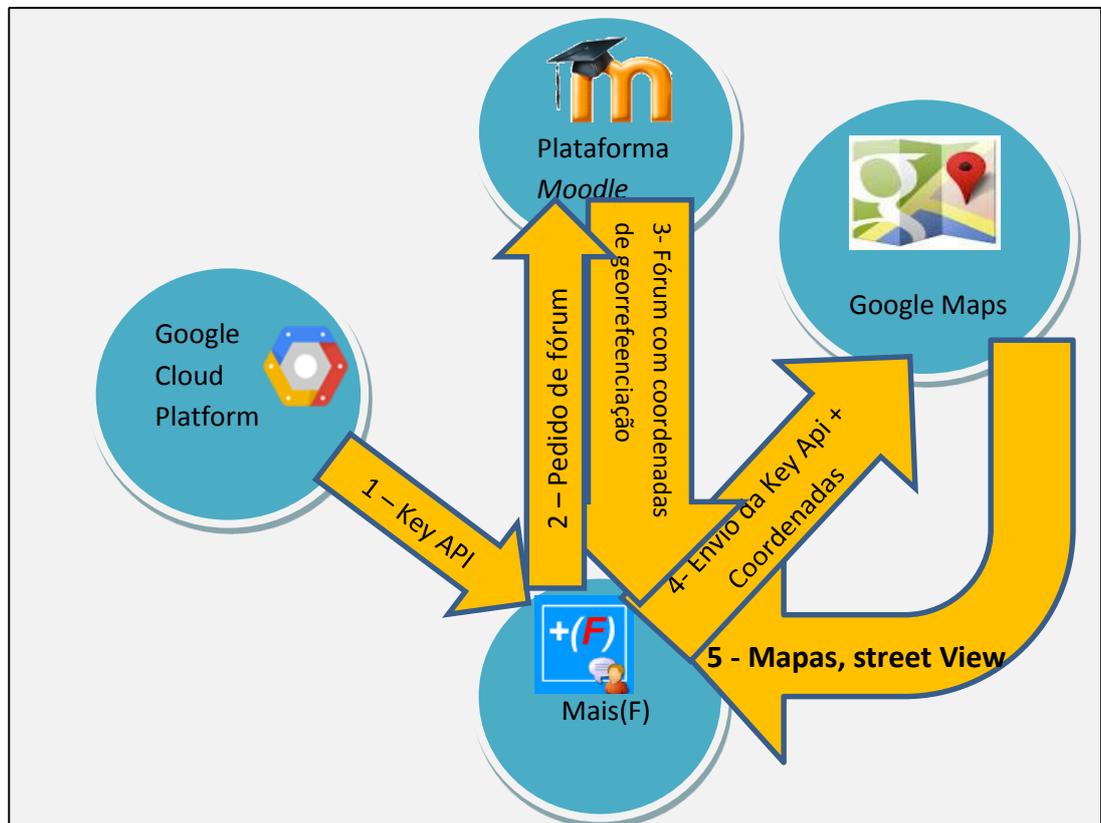
A Api Google Maps permite embeber nas aplicações desenvolvidas por terceiros todas as funcionalidades do serviço Google Maps disponível online⁵⁰, mediante a indicação da key Api Google da aplicação e as coordenadas pretendidas. Sempre que é enviada uma nova mensagem para um fórum, um ficheiro anexo à mensagem ou envio de um ficheiro para uma pasta do curso para o Moodle, existe a possibilidade de georreferenciar os mesmos, recorrendo aos sensores de GPS do dispositivo móvel ou, em alternativa, se esta for adicionada pelo processo normal do *Moodle* indicando-se no texto da mensagem as coordenadas. Este procedimento permite a visualização das mensagens em contexto geográfico, com recurso

⁵⁰ <http://maps.google.pt>

3. A aplicação Mais (f)

ao serviço Google Maps. A figura seguinte apresenta o diagrama de circulação de dados com utilização do serviço Google Maps.

Figura 3.1.7 - Diagrama de circulação de dados com recurso ao Google Maps



3. O serviço Google Cloud Messaging (GCM)

3.1 Descrição do serviço GCM da Google

O Google Cloud Messaging ⁵¹ (GCM) para Android é um serviço que permite a uma aplicação, mediante o registo prévio no serviço GCM, enviar dados de forma automática para os dispositivos Android e também receber dados dos dispositivos Android na mesma ligação.

A informação enviada pode ser um simples aviso de que existem novos dados da aplicação, por exemplo um ficheiro que foi enviado, uma mensagem que foi colocada por outro utilizador ou mesmo dados que podem ser utilizados diretamente pela aplicação. Como exemplo, de

⁵¹ <http://developer.android.com/google/gcm/index.html>

aplicações que utilizam este serviço, refira-se o Gmail da Google. Sempre que existe um novo email, o utilizador é avisado através de um sinal sonoro ou de uma mensagem em rodapé que ao ser clicada permite a imediata visualização da mensagem.

Tal como a aplicação necessita de se registar no serviço, é também necessário que cada utilizador indique o ID do dispositivo Android, para que este seja informado das mensagens enviadas pelo servidor. Na prática, o serviço GCM implementa um "contrato" entre a aplicação alojada no servidor e a aplicação Android que permite a comunicação entre os dois. Os servidores GCM da Google tratam dos aspetos de fila e envio de mensagens, para os aplicativos dos dispositivos Android.

A grande vantagem de utilização deste tipo serviço reside no facto das aplicações não necessitarem frequentemente de fazer chamadas aos servidores para verificarem se existe nova informação (*polling*⁵²), ao contrário, as mensagens são enviadas para os dispositivos registados na aplicação, via *push*⁵³, assim que são enviadas para os servidores GCM.

A aplicação Android não necessita de estar em execução, podendo apenas ser iniciada quando recebe uma nova notificação via GCM, o que resulta num grande ganho a nível da economia da bateria do dispositivo móvel.

3.2 Implementação do serviço GCM na aplicação Mais(f)

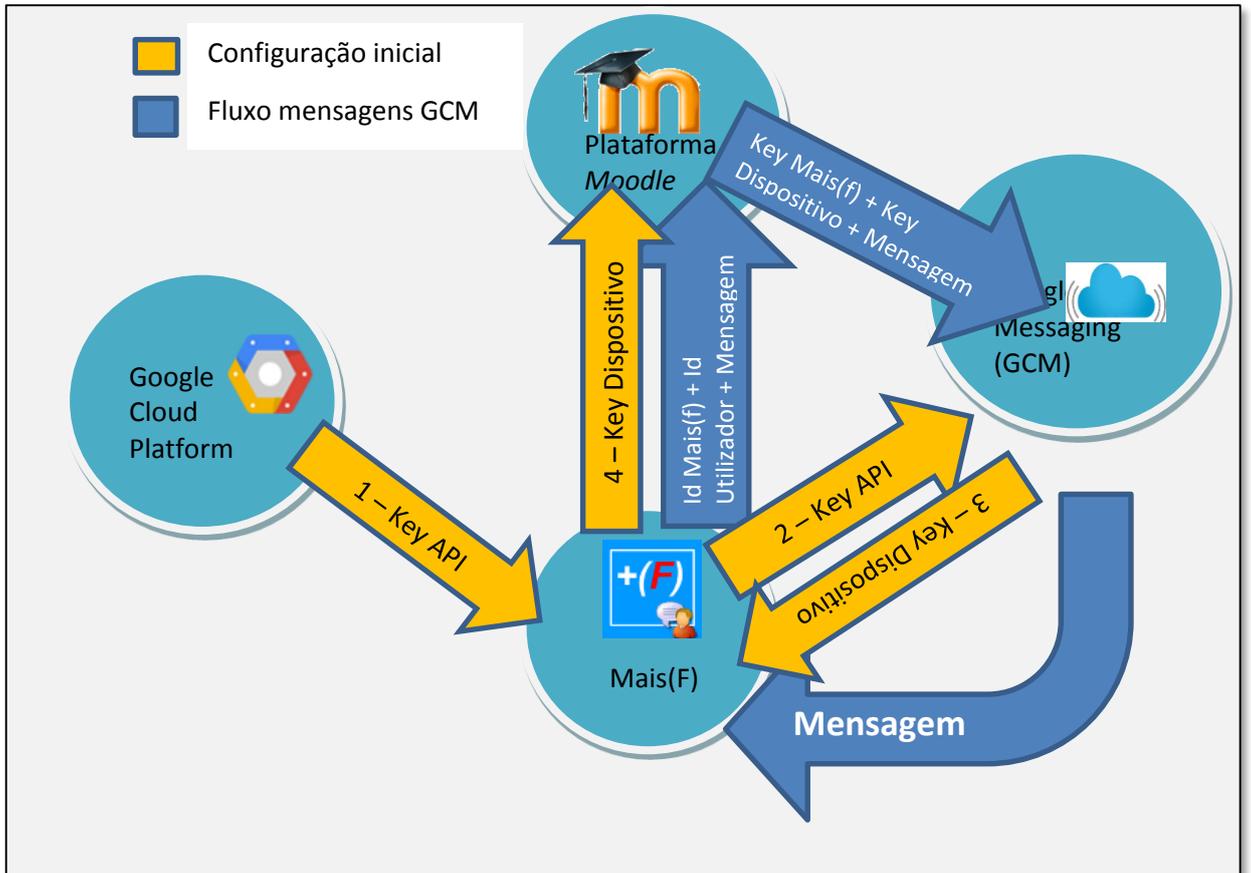
O diagrama seguinte representa a circulação de dados utilizada na implementação do serviço na aplicação Mais(f):

⁵² [http://en.wikipedia.org/wiki/Polling_\(computer_science\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Polling_(computer_science))

⁵³ http://pt.wikipedia.org/wiki/Tecnologia_Push

3. A aplicação Mais (f)

Figura 3.1.8 - Implementação do serviço GCM na aplicação Mais(f)



A Key API Google é a referida no ponto 1 criação do projeto na Google Cloud Platform.

A Key API Google constitui uma identificação única da aplicação Mais(f), no entanto, dado que a aplicação Mais(f) pode ser utilizada em diferentes instâncias de *Moodle* cada administrador do *Moodle* deve gerar uma API Key associada à sua plataforma *Moodle*. A indicação da Api Key constitui a primeira etapa do processo de configuração.



Na etapa seguinte da configuração é necessário que o utilizador execute o registo do dispositivo, associando-o à aplicação Mais(f). Trata-se

dos passos 2, 3 e 4 do diagrama de configuração, é um processo automático associado ao botão: Device GCM Register do ecrã de configurações.

Através da indicação da API Key e do ID do dispositivo Android ao servidor GCM da Google, passo 2, é devolvido uma Key única ao dispositivo móvel, passo 3. A Key do dispositivo é enviada, no passo 4, para o servidor *Moodle*, ficando associado ao perfil do utilizador, através do campo: Código de identificação. É possível anular o registo do dispositivo móvel através do botão: Device GCM Unregister, operação presente, por exemplo, na aquisição de um novo dispositivo Android.

O processo de envio dos diferentes tipos de mensagens GCM é iniciado pelo envio para o *Moodle* dos Id's dos utilizadores, a quem se destina a mensagem, a Key API Google, o tipo de mensagem e o conteúdo da mensagem. O servidor *Moodle* contacta o servidor GCM que se encarrega de enviar as mensagens para os dispositivos móveis, dado que o *Moodle* conhece o dispositivo móvel associado ao id do utilizador, através do Key do dispositivo registado no campo: Código de identificação.

Para a implementação das mensagens GCM, apenas disponíveis no sistema operativo Android, utilizou-se no desenvolvimento a Air Native Extension (ANE)⁵⁴.

d) Key Api Cirrus Server

1. Descrição do serviço *Cirrus Server*

Com o nome de código Cirrus, este serviço permite o desenvolvimento de aplicações colaborativas, possibilita o envio de vídeo e áudio entre utilizadores sem recurso a um servidor. O serviço utiliza o protocolo *Real Time Media Flow Protocol (RTMFP)*⁵⁵, em conjunto com o Adobe Air ou Adobe Flash. A segunda geração do protocolo RTMFP suporta multicast⁵⁶, reduzindo desta forma o número de utilizadores que acedem à fonte de

⁵⁴ <http://afterisk.wordpress.com/2012/09/22/the-only-free-and-fully-functional-android-gcm-native-extension-for-adobe-air>

⁵⁵ http://help.adobe.com/en_US/OSMF/1.0/Dev/WSc6f922f643dd2e6d204590d12a38f1458f-7ffd.html

⁵⁶ <http://pt.wikipedia.org/wiki/Multicast>

3. A aplicação Mais (f)

publicação do conteúdo, em alternativa, o vídeo e audio é redistribuído pelos utilizadores do grupo mais próximos.

O protocolo RTMFP suporta várias formas de *multicast*, na aplicação Mais(f) utilizou-se o P2P (application-level) multicast que permite o suporte a grupos. A aplicação filtra os utilizadores que recebem mensagens dentro dos membros dos grupos de utilizadores.

2. Configuração do serviço Cirrus na aplicação Mais(F)

Como foi referido anteriormente, os dados circulam entre os utilizadores conectados, no entanto, é necessário a existência de um servidor que estabeleça a ligação inicial entre utilizadores. Para a utilização gratuita deste serviço, é necessário obter junto do *site* da Adobe uma Developer key⁵⁷ que deve ser indicada na configuração inicial do Mais(f), bem como o endereço do servidor da Adobe⁵⁸.

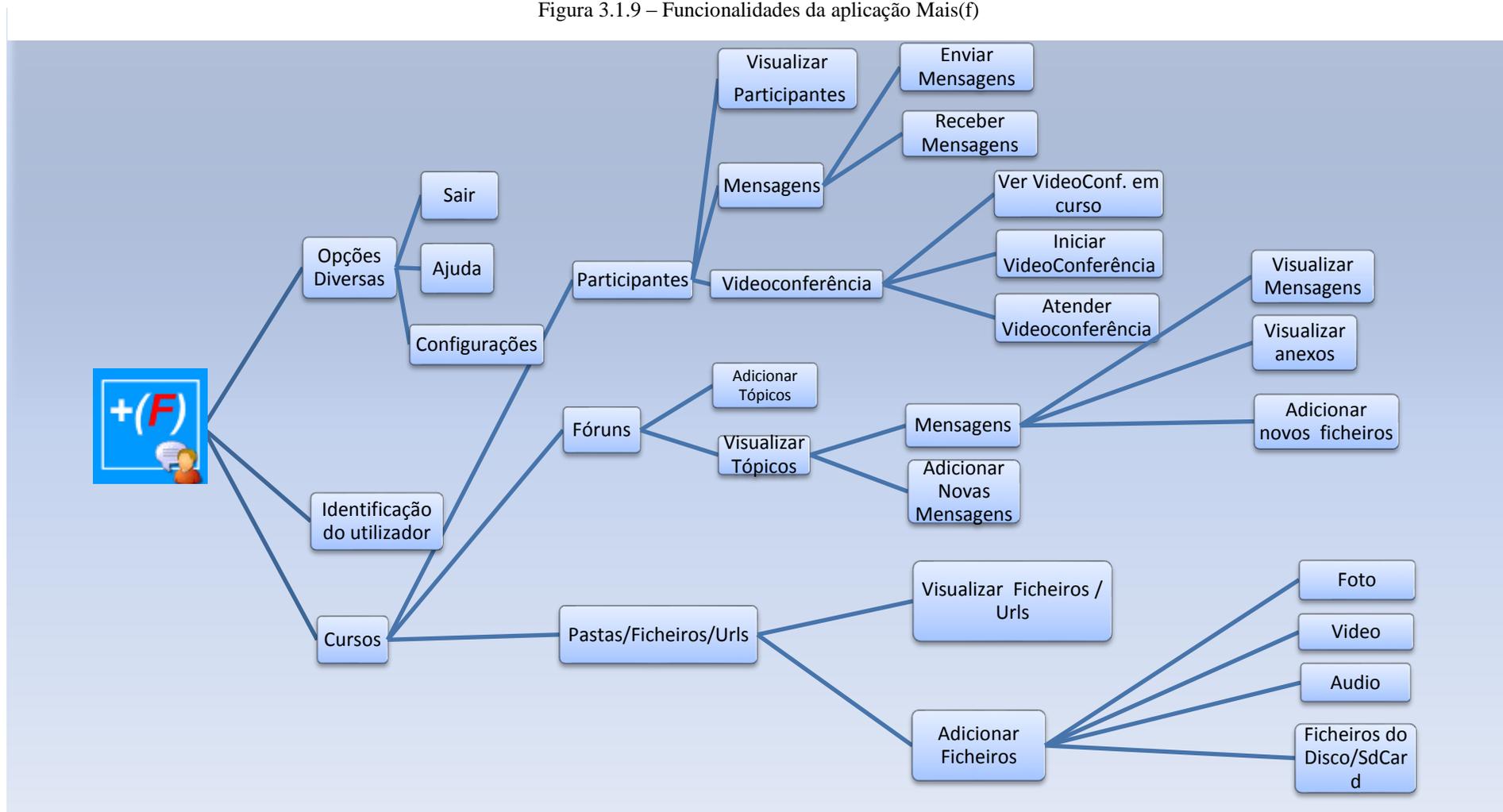
⁵⁷ <http://labs.adobe.com/technologies/cirrus/>

⁵⁸ <rtmfp://p2p.rtmfp.net>

3.3.2 Descrição das funcionalidades da aplicação Mais(f)

O quadro seguinte apresenta na forma de diagrama as diferentes funcionalidades da aplicação:

Figura 3.1.9 – Funcionalidades da aplicação Mais(f)



3.3.2.1 A navegação na aplicação Mais(F)

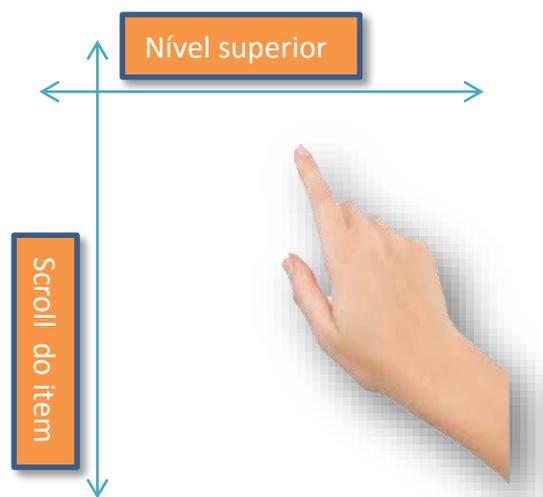
Dado que a aplicação foi concebida para os dispositivos móveis e estes apresentam em regra Ecrãs tácteis, todas as opções da aplicação são acedidas com recurso ao táctil.

Tocar é diferente de clicar com o *mouse*, é mais intuitivo, mais pessoal, mais cativante.

A aplicação Mais(f) apresenta uma estrutura hierárquica, o acesso às diferentes funcionalidades é implementado com base nas seguintes regras de navegação:

- O acesso ao nível seguinte é efetuado pelo clique na opção pretendida.
- O deslocar horizontal do dedo da esquerda para direita produz o acesso ao nível anterior da aplicação. Em alternativa, pode utilizar o botão “back” do dispositivo móvel.
- O deslocar vertical do dedo produz o *scroll* dos itens de acordo com o movimento vertical (cima ou baixo).
- Com a opção de som ativa, o deslocar do dedo para o interior da opção pretendida permite ouvir a descrição da funcionalidade com recurso à Api Google Text to Speech (TTS) ou acesso à tradução na língua indicada na opção configurações

Figura 3.1.10 - Regras de navegação Mais(f)

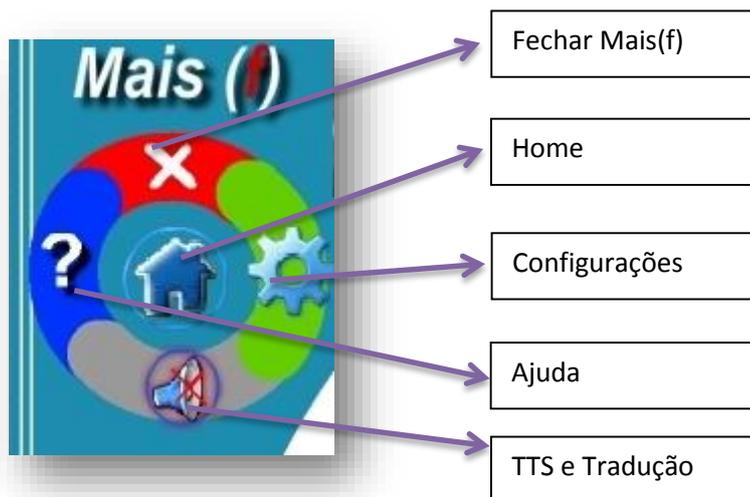


No canto superior esquerdo, encontra-se sempre disponível um menu principal que permite o acesso as seguintes funcionalidades:

- Sair da aplicação

- Voltar ao nível superior da aplicação (Home)
- Acesso ao *help* da aplicação
- Ligar ou desligar o Text to Speech (TTS) de acordo com a língua selecionada, permite também a tradução para a língua selecionada nas configurações
- Acesso aos parâmetros de configuração da aplicação

Figura 3.1.11 - Menu principal



A ajuda encontra-se sempre disponível, permite obter ajuda em contexto ou aceder a informação adicional sobre os seguintes itens da aplicação:

- Acerca do Mais(f)
- Introdução à navegação
- Estrutura Mais(f)
- Configuração Inicial
- Ferramentas de comunicação
- Fóruns
- Ficheiros
- Manual completo

3. A aplicação Mais (f)

Figura 3.1.12 - Menu Ajuda Mais(f)



3.3.2.2 Acessibilidade

Thanks to the integration of text-enlargement, voice-transcription, location-aware and text-to-speech technologies, mobile devices can dramatically improve the learning of students with physical disabilities.

(Unesco, 2013)

A aplicação Mais(f), após validação do utilizador, recebe do Moodle a língua em que se encontra o site Moodle, configurado pelo administrador do site em: *Site Administration* > *Language* > *Language settings*, bem como a língua do utilizador definida no seu perfil. Esta informação é utilizada no processo de tradução e de voz descritos nesta secção.



A aplicação disponibiliza um sistema de tradução automática em conjunto com um sistema de texto para Voz (TTS). Por defeito ambas as funcionalidades estão desativadas no menu principal de acordo com a imagem anterior.

Estas funcionalidades estão disponíveis em toda a aplicação. Se as opções do menu principal: a) **ativar voz**, b) **visualizar tradução** e c) **ativar tradução e voz** descritas abaixo estiverem previamente seleccionadas, basta apenas que o utilizador coloque o dedo durante 2,5

segundos na opção pretendida para que possa ouvir ou visualizar o texto da opção selecionada ou em alternativa sempre que for visível o símbolo seguinte: 

Durante a videoconferência, encontra-se também disponível no *Chat* esta funcionalidade, ou seja, os participantes podem visualizar as mensagens enviadas dos outros participantes traduzidas automaticamente para sua língua.

As traduções são sempre realizadas para a língua selecionada no perfil do utilizador do Moodle, como tal são possíveis traduções para todas as línguas instaladas no Moodle que o utilizador pode selecionar com língua preferida.

Por exemplo, é possível um fórum decorrer em várias línguas e os utilizadores visualizarem e/ou ouvirem as mensagens sempre na língua selecionada no seu perfil Moodle. Na prática a aplicação Mais(f) verifica a língua do autor da mensagem e traduz para a língua do utilizador que visualiza a mensagem.

A aplicação apresenta duas categorias de texto que podem ser traduzidas e/ou ouvidas: 1) Mensagem com autor definido, exemplo mensagens em fóruns; 2) Mensagem sem autor definido, por exemplo, nome de cursos, nomes de fóruns, temas de fóruns, opções do menu, etc.

Quando se trata de texto com autor, a tradução é sempre realizada da língua do autor da mensagem para a língua de quem visualiza, considera-se a língua definida no perfil do utilizador no Moodle. No texto da categoria b), sem autor, considera-se a língua do site Moodle com a língua em que se apresenta o texto, sendo a tradução efetuada para a língua definida no perfil do utilizador que visualiza o texto.

a) **Ativar voz**



Um dos objetivos principais da aplicação é garantir uma maior acessibilidade aos utilizadores, em especial aos utilizadores com algum grau de deficiência.

Para tal, implementou-se um sistema de tradução de texto para voz, vulgarmente conhecido por Text To Speech (TTS) que permite em qualquer ecrã traduzir para voz o texto da ação que está em curso. Desta forma, por exemplo, é possível navegar ouvindo as opções dos menus, ouvir uma mensagem colocada no fórum, nome dos cursos, etc. É sempre efetuada na língua do site Moodle, configurado pelo administrador do site Moodle em: *Site Administration > Language > Language settings*

3. A aplicação Mais (f)

b) Ativar tradução



Possibilita a **tradução** das mensagens do fórum (sem voz), dos nomes dos cursos, dos fóruns, dos temas, as opções do menu, etc. para a língua do utilizador, de acordo com as regras enunciadas anteriormente.

c) Ativar tradução e voz



O sistema de voz funciona em simultâneo com o TTS, nesta opção, ao Selecionar a opção: **tradução e voz**, o utilizador ouve em simultâneo o texto traduzido.

d) Ativar o sistema de voz para texto



Sempre que for pressionado o botão de voz para texto, é inserido no campo selecionado, no momento, o texto resultante da voz.

Foram utilizados os seguintes recursos tecnológicos para a concretização da solução:

- TTS, Api nativa do dispositivo móvel que traduz texto para voz;
- STT, Api nativa do dispositivo que permite traduzir voz para texto;
- Motor de tradução da Microsoft⁵⁹ que traduz o texto selecionado para a língua pretendida.

Na aplicação Mais(f), utilizou-se o TTS nativo dos dispositivos Android. Existem outras alternativas multiplataforma online, nomeadamente o TTS da Google⁶⁰ que não é ainda disponibilizado oficialmente pela Google, encontra-se em fase de testes, à data, é gratuito e disponibiliza até um máximo de 100 caracteres por cada *request*. Existem outros serviços análogos, que disponibilizam o mesmo tipo de funcionalidade, por exemplo:

- <http://svoxmobilevoices.wordpress.com/>
- <http://www.nuance.com/for-business/by-solution/customer-service-solutions/solutions-services/inbound-solutions/loquendo-small-business-bundle/text-to-speech/index.htm>

⁵⁹ <http://api.microsofttranslator.com>

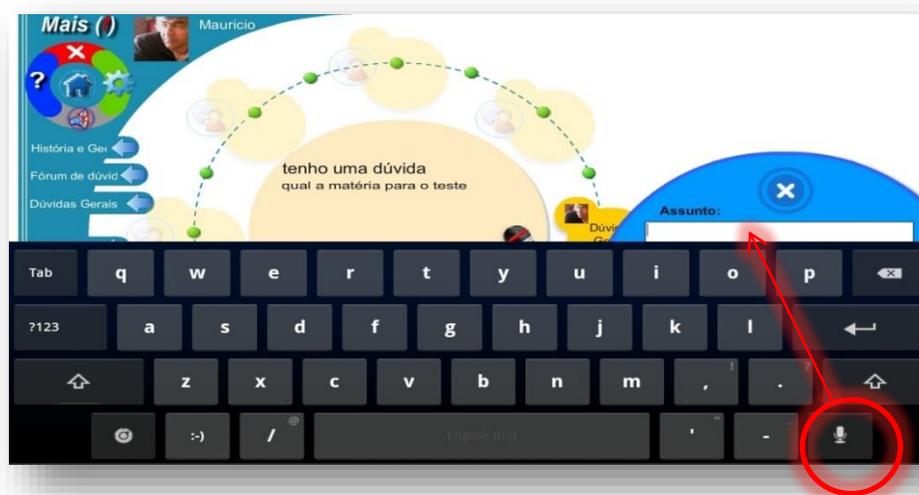
⁶⁰ <http://translate.google.com/>

Como serviço de tradução, optou-se pelo serviço da Microsoft⁶¹, pelo facto de ser gratuito até um máximo de 2 milhões de caracteres por mês. A Google também disponibiliza o mesmo serviço⁶², como serviço pago. A mudança do serviço gratuito Microsoft para o serviço Google é possível, na aplicação Mais(f), alterando o link que disponibiliza o serviço de tradução.

A tradução com voz utiliza os dois serviços em cadeia, ou seja, é chamado inicialmente o serviço de tradução online da Microsoft, sendo que o resultado da tradução é enviado posteriormente para o TTS do dispositivo.

Dado que muitos sistemas operativos dos dispositivos móveis já apresentam como opção a funcionalidade *Speak to Text* (STT), conforme a figura seguinte, a aplicação Mais(f) pode também receber como input no preenchimento de campos de texto a voz do utilizador. Esta opção encontra-se disponível como tecla adicional do teclado. Na versão 4.4 do Android (Kitkat), esta funcionalidade já se encontra disponível ao comando de voz “Ok Google”.

Figura 3.1.13 - Teclado com a opção TTS no Sistema Android



3.3.2.3 A georreferenciação na aplicação Mais(f)



Adicionar coordenadas de localização aos dados de cada aplicação torna as aplicações mais úteis e atrativas, trata-se não somente de dizer o que estamos a fazer, mas, também, onde o estamos a fazer.

⁶¹ <http://api.microsofttranslator.com>

⁶² <https://cloud.google.com/>

3. A aplicação Mais (f)

Informação sobre a localização pode ser explorada como um meio de compreender o contexto geral das funcionalidades que as aplicações apresentam.

A aplicação Mais(f) permite incluir georreferenciação nas seguintes funcionalidades:

- a) Mensagem fóruns;
- b) Ficheiros anexos enviados como anexo das mensagens dos fóruns;
- c) Ficheiros enviados para as pastas do Moodle;
- d) Permite visualizar a posição geográfica do utilizador em cada momento;
- e) Permite saber, em cada curso a localização de cada participante, se este previamente disponibilizar a sua localização, bastando apenas que clique na sua foto;
- f) Permite visualizar a localização de todos os utilizadores de forma conjunta com foto e nome, no mapa.

Se o dispositivo móvel apresentar sensor de GPS em todas as opções descritas acima, é visualizada a distância dos itens ou utilizadores georreferenciados relativamente à posição do utilizador, após clique no item do mapa.

Para implementar estas funcionalidades utilizou-se a Api Google Maps, referida nos parâmetros de configuração da aplicação.

No caso da geolocalização de ficheiros, esta é adicionada, de forma automática, ao nome do ficheiro na forma: **pcoord_38.78778_-8.898989898_90_castelo.jpg**. Neste exemplo, o nome do ficheiro apresenta uma geolocalização de latitude: 38.78778, longitude: -8.898989898 e orientação (heading):90. O processo de incorporação das coordenadas no nome dos ficheiros enviados pela aplicação Mais(f) é automático desde que o dispositivo apresente o sensor de GPS incorporado. Se o utilizador optar por georreferenciar o ficheiro. É possível incluir as coordenadas de geolocalização de qualquer ficheiro desde que se respeite a sintaxe do exemplo apresentado acima na construção do nome. A *string* com as coordenadas pode ser incluída em qualquer posição do nome.

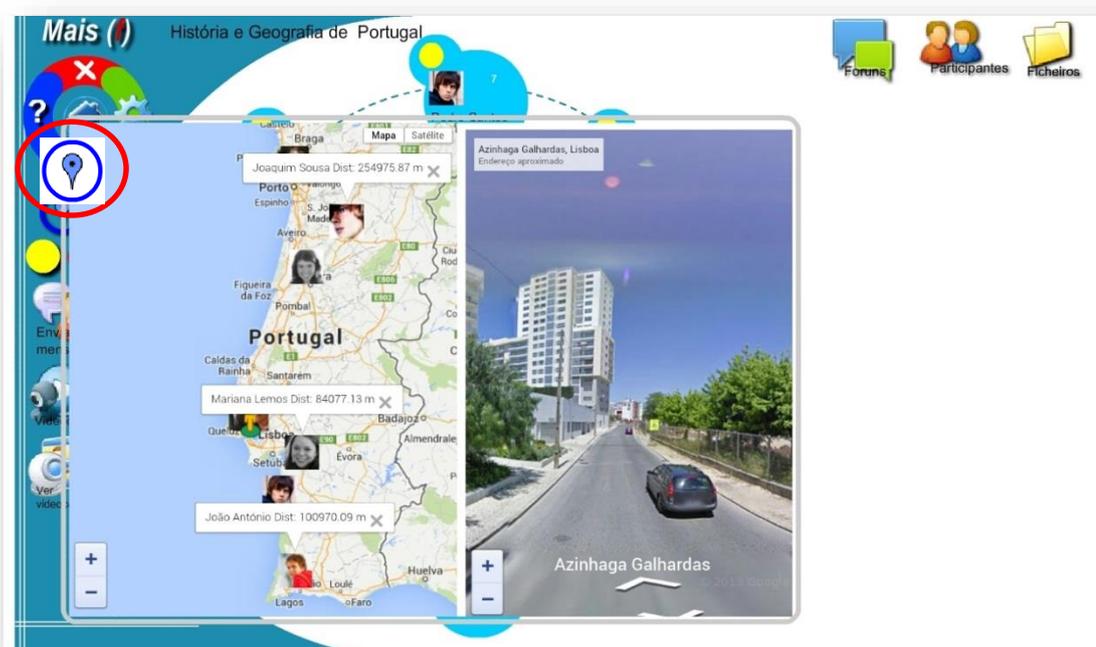
Sempre que é iniciado o processo de visualização de um ficheiro, a aplicação Mais(f) pesquisa pelas coordenadas de geolocalização no nome do ficheiro e apresenta o símbolo da geolocalização que permite aceder a sua localização no Google Maps,

No caso das mensagens dos fóruns, a informação da localização é incorporada de forma automática no final da mensagem com a sintaxe descrita acima.

Não é necessário que a mensagem que se pretende georreferenciada seja elaborada num dispositivo com essa potencialidade e no local. Desde que o utilizador conheça previamente as coordenadas do local, pode indicar no corpo da mensagem no formato referido acima um número ilimitado de localizações que serão visualizadas posteriormente no Google Maps. A geolocalização de cada utilizador é guardada no campo “morada/address” do Moodle, sempre que este envia a sua nova localização.

Se o dispositivo do utilizador apresentar sensor de GPS, é também visualizada a distância que separa o utilizador dos restantes participantes do curso. A figura seguinte apresenta a localização geográfica dos participantes de um curso do Moodle:

Figura 3.1.14 - Ecrã com a localização geográfica dos participantes no curso



3.3.2.4 Estrutura Mais(f)

A aplicação Mais(f) disponibiliza as funcionalidades, numa estrutura hierárquica de quatro níveis:

- Nível 1, identificação do utilizador e cursos onde este se encontra inscrito.
- Nível 2, ficheiros do curso e *Urls*, comunicação entre os participantes e fóruns do curso.
- Nível 3, tópicos do fórum selecionado, criação de novos tópicos.

3. A aplicação Mais (f)

- d) Nível 4, visualização das mensagens do tópico seleccionado, novas mensagens, gestão dos ficheiros anexos em cada mensagem.

3.3.2.4.1 Nível 1 - Cursos e perfil do utilizador

Apresenta o menu principal, a identificação do utilizador (foto, nome e língua), de acordo com o perfil do utilizador no *Moodle*. Na inicialização da aplicação, após correta configuração, é enviado, via *webservice* para o Moodle, o *token* do utilizador que, uma vez validado pelo Moodle, devolve o perfil do utilizador e os cursos onde este se encontra inscrito. Clicando no símbolo de localização junto à foto do utilizador, é possível visualizar a sua localização geográfica, se o dispositivo móvel disponibilizar o sensor de GPS como característica. O clique na foto do utilizador envia as coordenadas atuais (latitude e longitude) do utilizador para o servidor Moodle, campo morada, após confirmação, ficando a localização do utilizador visível para os restantes utilizadores dos cursos onde participa.

A navegação entre cursos, se o número de cursos em que se encontra inscrito for superior a oito, é efectuada através do deslocamento vertical do dedo na zona indicada na figura.

As figuras seguintes apresentam o ecrã da aplicação Mais(f) e o ecrã Moodle equivalente.

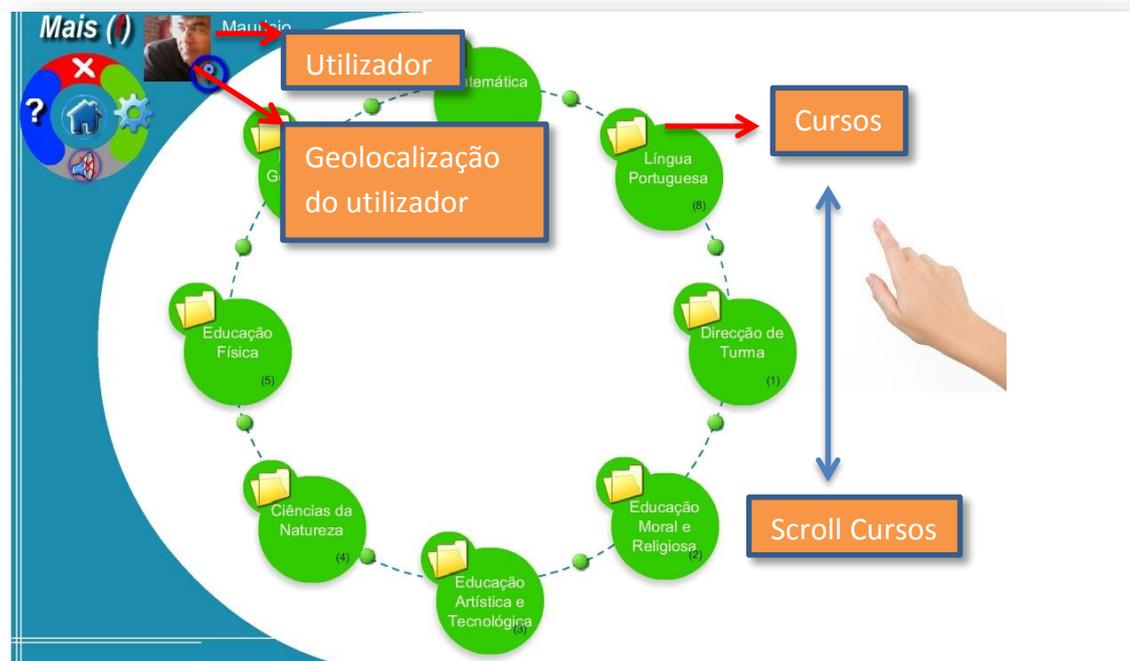


Figura 3.1.15 - Ecrã Moodle



3.3.2.4.2 Nível 2 – Ficheiros, comunicação entre participantes e fóruns

Apresenta o curso seleccionado, com as funcionalidades agrupadas em três categorias: a) ficheiros b) comunicação entre participantes c) fóruns.

a) Ficheiros associados ao curso. Permite a visualização dos conteúdos enviados para o curso nos formatos mais usuais: doc, pdf, jpg, png, mov, docx, wav, mov, mpeg, etc. É possível o envio de novos conteúdos para o curso com origem nos ficheiros do dispositivo móvel, na máquina fotográfica ou no gravador de som. É também possível visualizar os conteúdos dos links indicados no “Recurso URL” do Moodle.

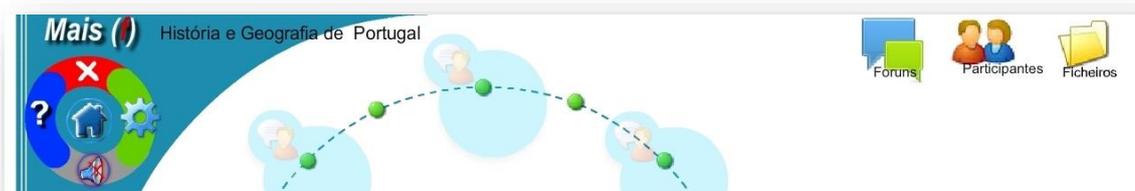
b) Visualização dos participantes do curso. Permite o envio e receção de mensagens via Google Cloud Messaging (GCM) e email aos utilizadores seleccionados. Participação em videoconferência a decorrer via RTMFP. Iniciar

3. A aplicação Mais (f)

videoconferências para os utilizadores selecionados. Envio de informação via GCM e email sobre a videoconferência iniciada aos utilizadores.

c) Fóruns do curso. Permite a visualização e atualização dos fóruns do curso selecionado.

Figura 3.1.16 - Nivel II (Participantes, ficheiros e fóruns)



3.3.2.3.4.1 Ficheiros associados ao curso e Urls do curso

Permite a gestão dos ficheiros associados ao curso selecionado.

É possível a visualização dos ficheiros nos formatos mais usuais: doc, pdf, jpeg, png, mov, docx, wav, mov, mpeg, etc. Os ficheiros podem ser enviados pelo processo normal do *Moodle* ou com origem na aplicação Mais(f). Uma vez enviados para a plataforma *Moodle* são considerados de igual forma, não sendo possível distinguir a sua origem, dado que é utilizada na aplicação Mais(f), a *File API* do *Moodle*⁶³ que faz a gestão de todos os ficheiros do *Moodle*.



O símbolo significa que o ficheiro possui georreferenciação, o clique no símbolo apresenta o Google Maps e o StreetView nas coordenadas indicadas.

⁶³ http://docs.moodle.org/dev/File_API

Figura 3.1.17 - Exemplo de imagem georeferenciada



É possível o envio de novos ficheiros para as pastas do curso *Moodle*, sendo a sua origem os ficheiros existentes no disco/sdcard do dispositivo, a máquina fotográfica ou o microfone. A aplicação é concebida para trabalhar *online*, no entanto a possibilidade de enviar recursos existentes no disco/sdcard do dispositivo permite que os ficheiros sejam obtidos em zonas sem cobertura de internet e que, posteriormente, sejam enviados para o Moodle.

A opção envio de novo ficheiro fica disponível através do clique na opção (+) de cada pasta, conforme a figura seguinte. A aplicação Mais(f) utiliza diretamente os recursos nativos dos dispositivos móveis, ao nível do áudio, imagem, vídeo e dos ficheiros da estrutura de diretórios, sendo necessário apenas a confirmação do envio para o curso do *Moodle*. É possível a georeferenciação automática do ficheiro enviado.

3. A aplicação Mais (f)

Figura 3.1.18 -Ecrã que permite a inserção de novos ficheiros



A título de exemplo apresenta-se o procedimento para gravação e envio de um ficheiro áudio para uma pasta do curso:

Figura 3.1.19 - Gravação de um ficheiro áudio



É ainda possível visualizar os URLs indicados através do “Recurso URL” do Moodle, como mostra a figura seguinte:

Figura 3.1.20 - Exemplo de visualização de um URL



3.3.2.3.1.2 Participantes do curso, comunicação entre utilizadores

Na figura seguinte apresentam-se as diferentes formas de comunicação entre os participantes do curso seleccionado, bem como a localização geográfica dos participantes.

Figura 3.1.21 - Formas de comunicação entre utilizadores



A aplicação permite a comunicação entre os participantes do curso de forma individual ou

3. A aplicação Mais (f)

global, através da seleção prévia dos participantes. É permitido bloquear ou desbloquear participantes. São possíveis duas formas de interação:

1 - Via Google Cloud Messaging (GCM) ou email

2 - Com recurso à videoconferência, inclui chat, sendo que o convite é feito através de GCM ou email. Os participantes podem, em cada momento, consultar a listagem de videoconferências a decorrer, podendo, se autorizados, participar nas mesmas.

a) Comunicação individual

Figura 3.1.22 - Formas de comunicação entre utilizadores



Estão disponíveis várias formas de comunicação a) Mensagens instantâneas (GCM) e email; b) SMS e telefone; c) videoconferência:

a) - Envio de mensagens via GCM e Email, após a seleção do participante a quem se envia a mensagem, é accionada a função do webservice: `local_maisf_mens_gen` que contacta os serviços de GCM e o servidor de email do utilizador, entregando a mensagem ao utilizador *Moodle*. Existem dois tipos de mensagens, as que pretendem apenas transmitir informação ao utilizador e as que, para além indicarem a informação necessária, acionam uma determinada ação na aplicação, após o consentimento do utilizador. Para tal cada mensagem é sempre precedida de um cabeçalho que tipifica a mensagem, um exemplo deste procedimento é o processo de convidar um utilizador para uma videoconferência.

Se o utilizador se encontrar com a opção de TTS ativa, a mensagem é convertida em voz.

b) É possível enviar SMS ou telefonar ao utilizador. É utilizado o número de telefone colocado nos dados pessoais do Moodle, a aplicação usa os recursos nativos do dispositivo usados no envio de SMS ou do telefone já com o número do utilizador digitado na aplicação, sendo necessário apenas a confirmação.

c) Pedido para iniciar uma videoconferência com o utilizador selecionado via protocolo RTMFP. Após a seleção do utilizador é enviada uma mensagem para o utilizador via GCM e email, solicitando pedido de videoconferência conforme a figura seguinte:

Figura 3.1.23 - Ecrãs de início de videoconferência



Se o utilizador se encontrar com a aplicação Mais(f) em execução, é-lhe perguntado se aceita a videoconferência (figura anterior). Caso não se encontre a executar a aplicação, surge na zona das mensagens do dispositivo um aviso que lhe permite aceder diretamente à videoconferência solicitada, conforme figura seguinte:

3. A aplicação Mais (f)

Figura 3.1.24 - Aviso de mensagem Android



Após o consentimento do utilizador para iniciar a videoconferência, é estabelecida a comunicação via protocolo RTMFP.

Estão disponíveis as seguintes funcionalidades durante a videoconferência:

- Bloqueio do áudio ou em alternativa do vídeo;
- Pedido da palavra, muda o emissor do vídeo;
- Conversação (chat) durante a videoconferência, com possibilidade de tradução para a língua dos utilizadores;
- Redimensionamento do tamanho do vídeo do emissor.

Figura 3.1.25 - Videoconferência entre dois utilizadores de um curso



- Comunicação entre o grupo de utilizadores do curso

A comunicação em grupo dispõe das mesmas funcionalidades que a comunicação individual, e ainda as seguintes funcionalidades:

- a) Selecionar previamente quais os utilizadores a quem se destina a mensagem ou a videoconferência
- b) Permite aos utilizadores visualizar as videoconferências a decorrer e, se assim o entender, juntar-se às mesmas.

Figura 3.1.26 - Menu de opções de comunicação



3.3.2.3.1.3 Fóruns do curso

Os fóruns constituem a terceira forma de comunicação prevista na aplicação Mais(f). Podem ser atualizados via utilização tradicional do *Moodle* ou através da aplicação Mais(f), sendo que a criação de novos fóruns deve ser efectuada no *Moodle*. Após a seleção do curso, são apresentados os fóruns existentes no curso, como se visualiza na imagem seguinte, apresenta-se também o ecrã correspondente no Moodle.

3. A aplicação Mais (f)

Figura 3.1.27 -Ecrã dos fóruns da aplicação Mais(f)



Figura 3.1.28 - Ecrã dos fóruns Moodle



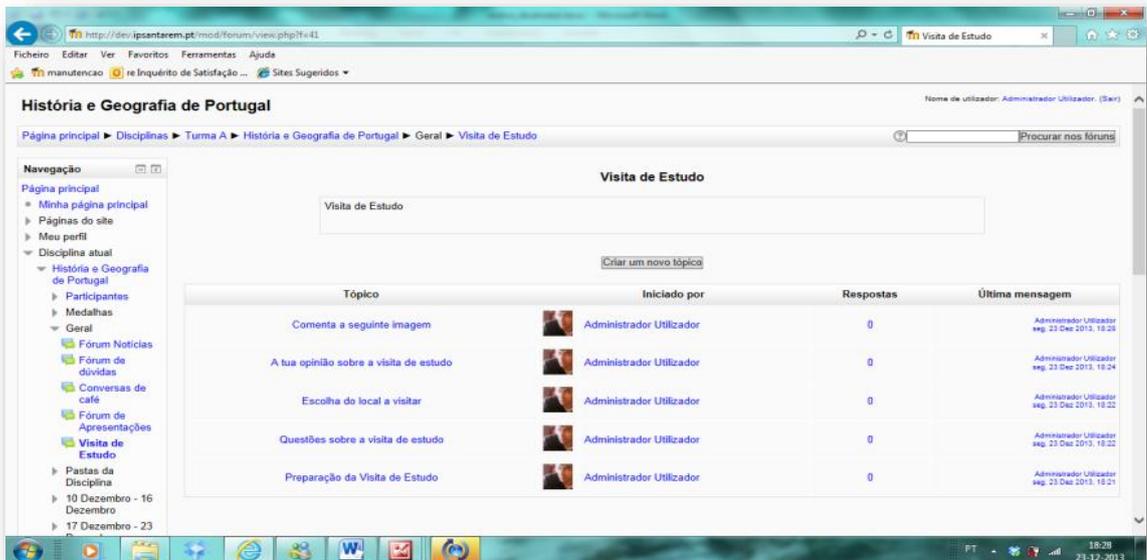
3.3.2.4.3 Nível 3 – Tópicos do fórum selecionado

A seleção de um determinado fórum conduz aos diferentes tópicos do fórum, é possível criar um novo tópico, bem como visualizar a informação relativa aos tópicos existentes.

Figura 3.1.29 - Tópicos de um fórum



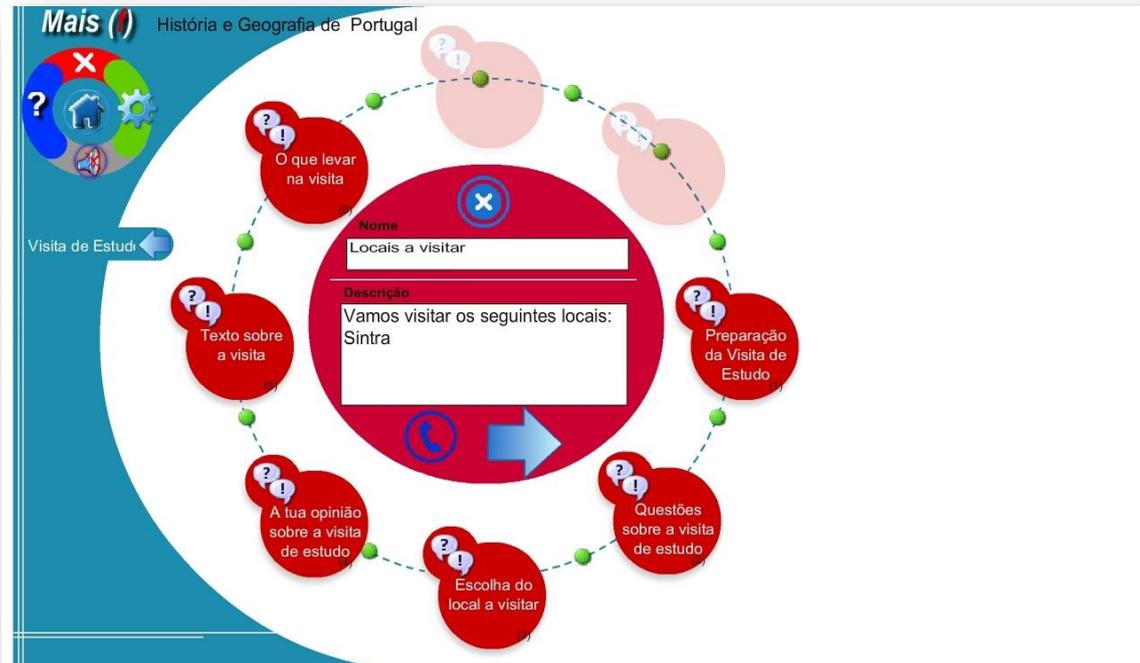
Figura 3.1.30 - Tópicos fórum Moodle



a) Novo tópico

3. A aplicação Mais (f)

Figura 3.1.31 - Inserção de uma nova mensagem em um fórum



A criação de um novo tópico pode ser ou não acompanhada do envio de notificação aos utilizadores através de GCM ou email. Para tal, deve ser utilizada a opção: 

3.3.2.4.4 Nível 4 – Mensagens dos fóruns

Após seleção no fórum do tópico pretendido, é possível visualizar, eliminar, adicionar novas mensagens, bem como adicionar anexos às mensagens. O processo de visualização e alteração das mensagens é independente da sua origem na aplicação Mais(f) ou no Moodle. Só são possíveis alterações nas mensagens criadas pelo próprio.

Apresenta-se na figura seguinte o significado dos ícones associados a cada mensagem. O clique na mensagem pretendida disponibiliza as opções da mensagem selecionada.

Figura 3.1.32 - Ícone Mensagem

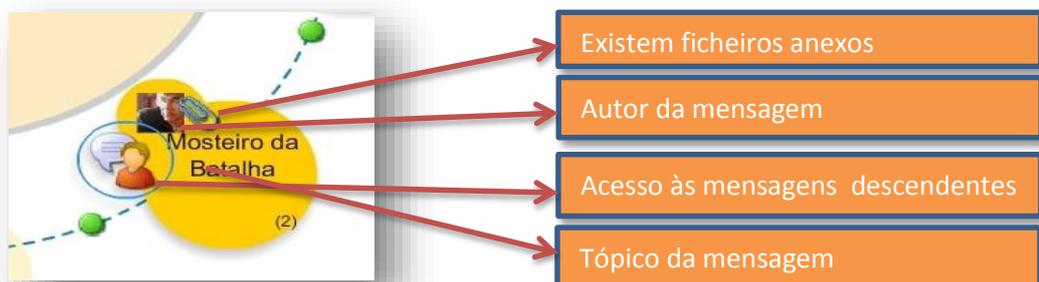


Figura 3.1.33 - Exemplo de uma mensagem com os diferentes anexos possíveis



Visualização das mensagens dos fóruns

Após clique na mensagem selecionada, ficam disponíveis as seguintes opções (figura 3.34):

- a) Ficheiros anexos à mensagem selecionada;
- b) Nova mensagem;
- c) Apagar mensagem;
- d) Gravar áudio e enviar como anexo;
- e) Gravar foto e enviar como anexo;
- f) Gravar vídeo e enviar como anexo;
- g) Seleccionar ficheiros do disco/sdcard;
- h) Traduzir e/ou ouvir mensagem;
- i) Coordenadas GPS quando existirem.

3. A aplicação Mais (f)

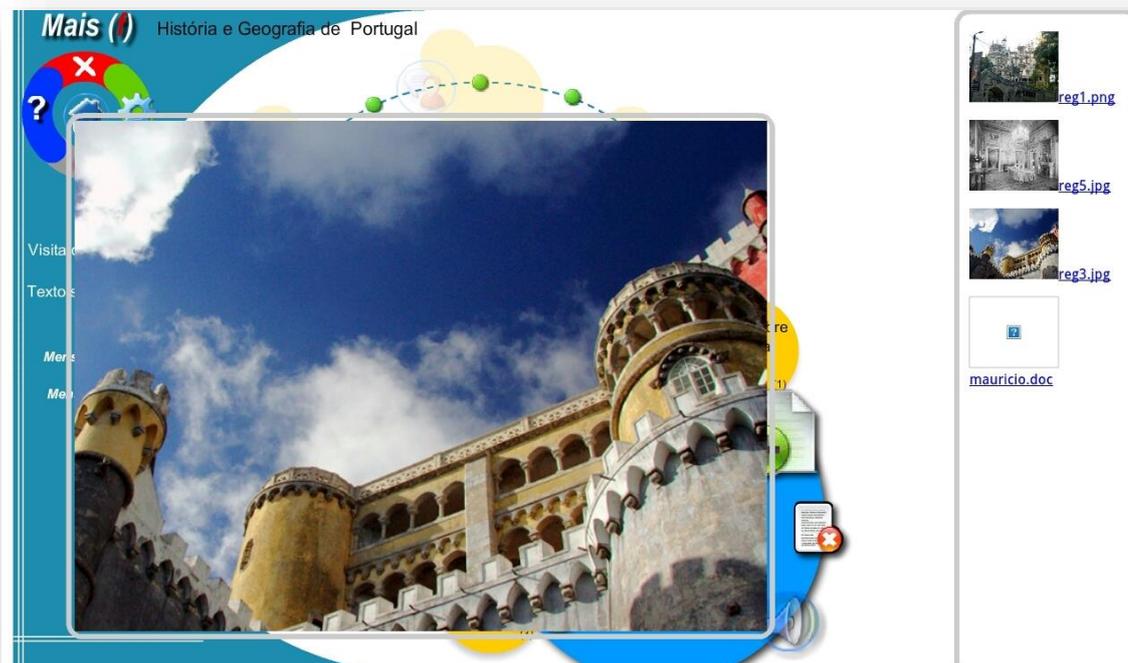
Figura 3.1.34 - Opções mensagem



a) Ficheiros anexos

Na figura seguinte apresenta-se a visualização de uma imagem enviada como anexo da mensagem. Os anexos podem ser enviados pelo processo normal do Moodle ou através da aplicação Mais(f). É possível visualizar a georeferenciação do ficheiro através do Google *Maps*, desde que este tem sido previamente referenciado.

Figura 3.1.35 - Visualização de um ficheiro anexo



b) Envio de novas mensagens



A figura seguinte apresenta o interface que permite o envio de uma nova mensagem, após a seleção da opção nova mensagem. É possível o envio do título da mensagem e a descrição da mesma

3. A aplicação Mais (f)

Figura 3.1.36 - Ecrã de envio de uma nova mensagem



 Sempre que uma nova mensagem é criada através da aplicação Mais(F), é possível o envio de uma mensagem GCM para todos os utilizadores do curso, para tal é apenas necessário que a opção de envio de mensagens esteja ligada (figura ..). Os restantes utilizadores ao receberem a notificação, podem aceder diretamente à nova mensagem, mesmo que não se encontrem na aplicação Mais(f), com um simples clique na mensagem GCM apresentada no dispositivo.

 É também possível georreferenciar a mensagem, para tal deve a opção de georreferenciação estar ativa no momento do envio. As coordenadas são acrescentadas automaticamente no final do texto da mensagem do fórum. Esta funcionalidade permite posteriormente, na visualização das mensagens, conhecer o seu local de envio, através de uma ligação ao *Google Maps*. Esta funcionalidade encontra-se descrita em detalhe no item georeferenciação.

c) Apagar mensagens



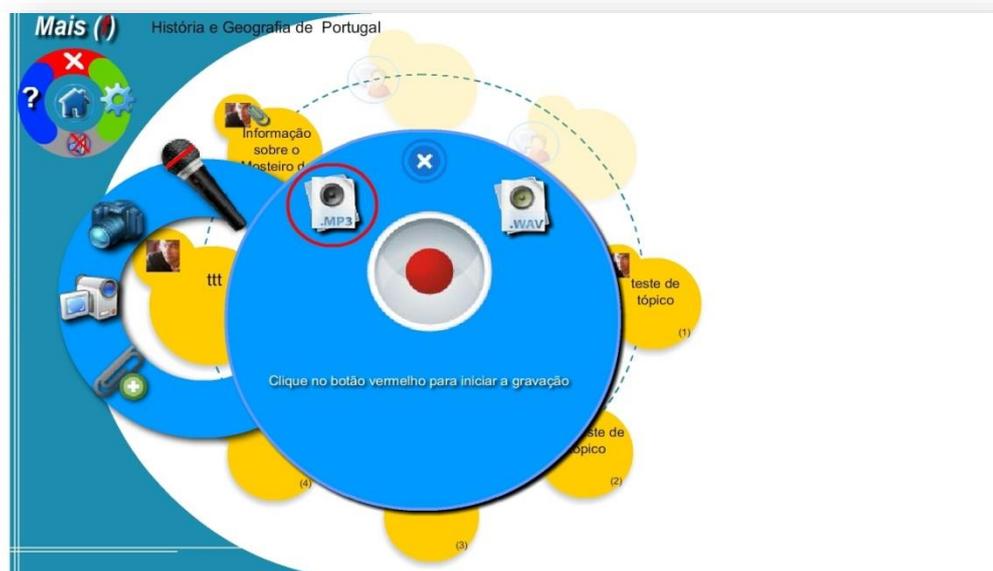
É apenas permitido eliminar mensagens criadas pelo próprio.

d) Enviar ficheiros audio



Permite a gravação de ficheiros audio no formato wav e mp3 e posterior envio para o Moodle.

Figura 3.1.37 - Gravação e envio de uma mensagem áudio



e) Envio ficheiros com origem na máquina fotográfica

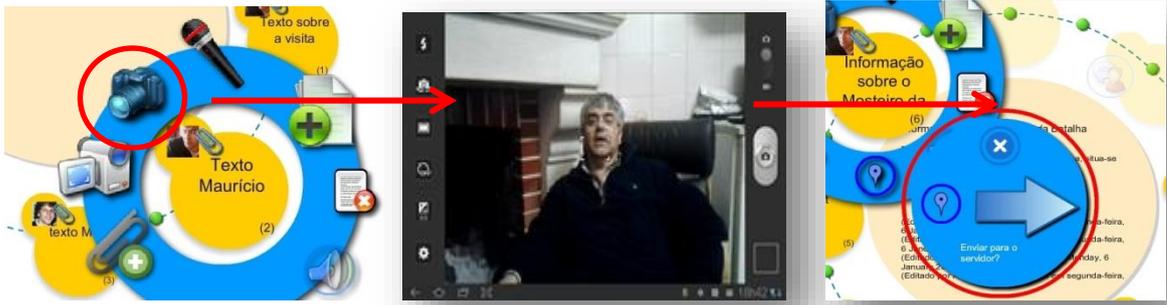


É possível anexar ficheiros às mensagens do fórum com origem na máquina fotográfica. É possível a georreferenciação dos ficheiros enviado para anexos das mensagens com origem na máquina fotográfica.

A figura seguinte apresenta os procedimentos a executar, para o envio de uma foto da máquina fotográfica:

3. A aplicação Mais (f)

Figura 3.1.38 - Procedimento de envio de um foto da máquina fotográfica



f) Envio ficheiros vídeo

Opção com características semelhantes à opção da máquina fotográfica

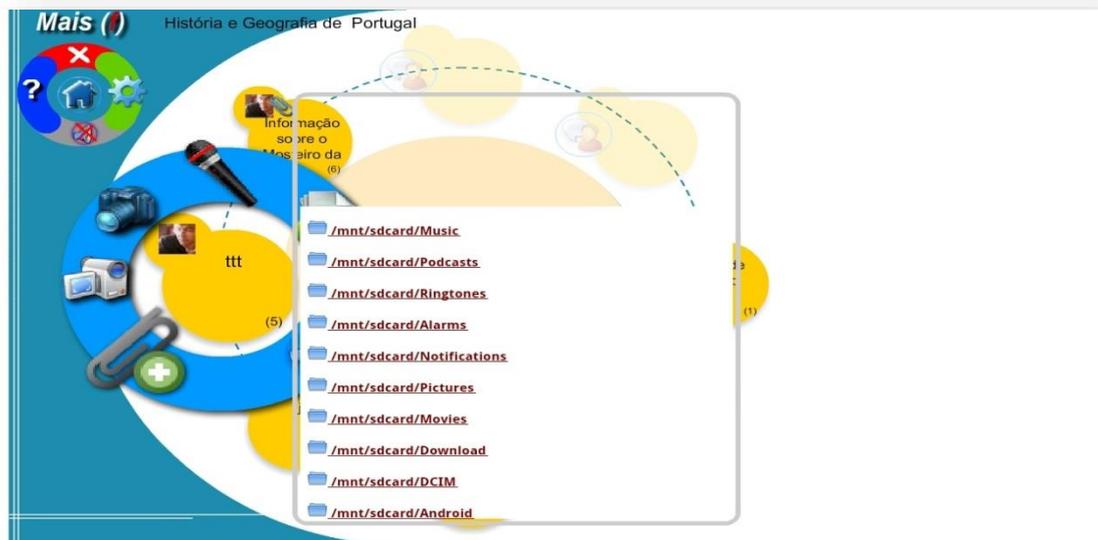


g) Envio de ficheiros do disco ou Sdcard

A aplicação permite, igualmente, o envio dos ficheiros existentes no disco ou sdcard do dispositivo, através da navegação entre pastas e seleção posterior do ficheiro, de acordo com a imagem seguinte.



Figura 3.1.39 - Envio de ficheiros armazenados no disco do dispositivo



h) Tradução e voz



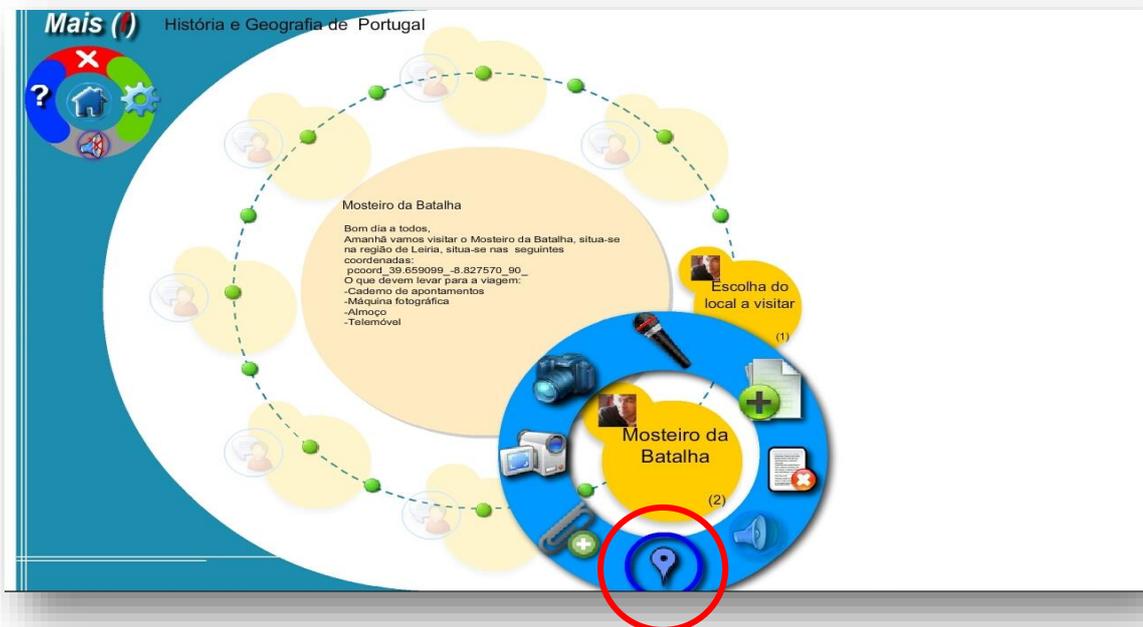
Esta opção apenas se encontra disponível se a opção de tradução e/ou de voz estiver ativa no menu principal. Permite a audição do texto da mensagem na língua do autor da mensagem, a tradução da mensagem para a língua do utilizador e a audição da mensagem após tradução.

i) Coordenadas GPS



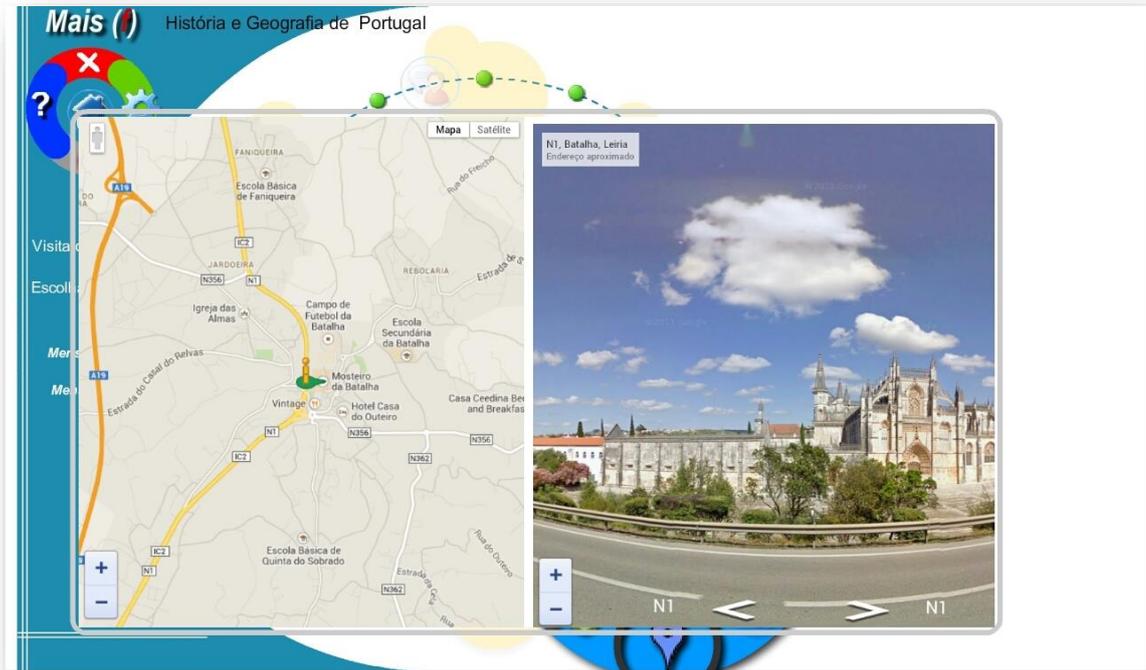
Na figura seguinte, apresenta-se uma mensagem de um fórum com indicação das coordenadas geográficas do fórum. As coordenadas podem ser inseridas manualmente, através de consulta prévia no *Google Maps*, ou de forma automática, quando enviadas pela aplicação Mais(f). É possível a indicação de várias coordenadas, desde que respeitem a sintaxe referida anteriormente. O processo de detecção das coordenadas é automático, sendo visível o ícone respetivo, quando são detectadas coordenadas de georreferenciação. A visualização é efectuada através da Api Google Maps incorporada na aplicação Mais(f). As imagens seguintes apresentam um exemplo de visualização de uma imagem e respetiva localização através do *Google Maps*.

Figura 3.1.40 - Ecrã da visualização da mensagem



3. A aplicação Mais (f)

Figura 3.1.41 - Visualização no Google Maps da georeferenciação da mensagem



3.3.2.5 Novas abordagens potenciadas pela aplicação Mais(f)

Como foi referido, o *mobile learning* introduz novos conceitos de aprendizagem, nomeadamente a aprendizagem em contexto e individualizada, com recurso às novas capacidades de introdução, aquisição e visualização de dados que os novos dispositivos permitem (voz, imagem, vídeo, sensores, tags, etc.).

Pretende-se que a aplicação MAIS(F) se situe no grupo das aplicações com um elevado potencial de inovação, com recurso às últimas inovações que integram os atuais dispositivos móveis.

O *mobile learning* é, na sua essência, “caótico”, atendendo à diversidade de equipamentos existentes, às características individuais do estudante, que se traduzem na escolha do dispositivo, e na forma como o utiliza e, finalmente, no facto de se tratar de uma tecnologia emergente em constante mutação. A aplicação Mais(f) pretende fazer a “ponte” entre uma aprendizagem centrada no LMS *Moodle*, particularmente numa das suas ferramentas, o fórum e as novas formas de aprendizagem que, apesar de todas as potencialidades, carecem da existência de uma ferramenta agregadora que evidencie as aprendizagens realizadas pelo grupo de trabalho e o mantenha enquanto comunidade de aprendizagem.

Desta forma, mantém-se uma evolução sustentada das práticas atuais de *elearning*. É possível o recurso às potencialidades emergentes do dispositivo móvel nas aprendizagens formais que lhe são pedidas e, simultaneamente, professores e alunos podem continuar a utilizar a ferramenta na sua versão tradicional integrada no ambiente que lhe dá garantias de sucesso, atendendo às suas experiências anteriores. Basicamente, trata-se de continuar com o conforto de um “Plano B”, como garantia do salto para a mudança.

Por outro lado, pretende-se que a ferramenta Mais(F) faça a aproximação de duas grandes tendências: a) “*the individual flexible teaching model*”, que conduz a aprendizagens mais centradas no indivíduo; b) “*the extended classroom model*”, com aprendizagens mais focadas no grupo.

- a) Como refere Rekkedal (2007), a educação a distância parece desenvolver-se, genericamente, em duas direções. A solução da flexibilidade continuada, que pode

ser descrita como individual que permite aos estudantes a liberdade de começar quando entendem, de seguirem os seus progressos de acordo com as suas necessidades pessoais e de forma a combinar estudos com trabalho, família e vida. Esta solução é chamada “*the individual flexible teaching model*”. Este modelo representa o desenvolvimento do modelo genérico de ensino a distância e aplica a tecnologia independentemente do tempo e do lugar, utilizam-se comunicações assíncronas e materiais vídeo, áudio e de texto pré-preparados.

- b) O modelo oposto ao anterior chamado “*the extended classroom model*” assume que os estudantes estão organizados em grupos e que necessitam de se encontrar regularmente online, utilizando tecnologias, como as videoconferências, chats, etc. que apresentam características síncronas com maior necessidade de largura de banda e, como tal, menos utilizadas no passado.

A ferramenta desenvolvida de forma a integrar características próprias dos moodle (fóruns, ficheiros), da mobilidade (em qualquer lugar, a qualquer hora) e das características dos dispositivos móveis pretende fazer a aproximação entre estas duas linhas de desenvolvimento.

Do ponto vista tecnológico, o projeto foi desenvolvido com recurso ao *Adobe Air* para dispositivos móveis, lançado em Maio de 2011 e que, para além de constituir uma novidade no domínio do desenvolvimento das aplicações móveis, integra a possibilidade da mesma aplicação poder ser instalada nos dois sistemas operativos que lideram o mercado: *Android* e *IOS* da *Apple*. No entanto, neste projeto não se prevê o teste sobre *IOS*. Como se pretende a utilização das características mais recentes dos dispositivos móveis e estas são bastante sensíveis a compatibilizações entre sistemas operativos na fase inicial, este facto conduziria necessariamente, ao aumento do grau de complexidade do projeto, desnecessário para os objetivos que se pretendem atingir.

Dado que a aplicação *Mais(f)* utiliza diversas características inovadoras, potenciadas pelo uso dos dispositivos móveis, nomeadamente notificações instantâneas, texto para voz, voz para texto, tradução automática entre diversas línguas, videoconferências, chamadas telefónicas e sms, etc, são possíveis novas abordagens às atividades tradicionais do Moodle, assim:

3. A aplicação Mais (f)

- a) Permite a possibilidade de efetuar um fórum em que os participantes escrevam as mensagens nas suas línguas nativas e visualizem as diferentes participações na sua língua, sem que precisem de recorrer a ferramentas exteriores de tradução. Permite, por exemplo, em atividades relacionadas com aprendizagens de línguas, que um fórum possa constituir-se como um texto de vocábulos ou frases que podem ser ouvidos e traduzidos na língua pretendida pelos alunos.
- b) Permite durante uma videoconferência que as mensagens enviadas pelo *chat* sejam traduzidas automaticamente para a língua de cada participante.
- c) Permite que atividades de aprendizagem relacionadas com o meio que as rodeia sejam melhor interpretadas e sejam vivenciadas em contexto. Por exemplo, numa visita de estudo, os estudantes podem saber em cada momento as distâncias que os separa dos pontos de interesse, previamente referenciados pelos professores, recolher fotos dos locais e referenciá-las em termos geográficos, realizar atividades e indicar a sua georreferenciação.
- d) Os participantes podem saber em cada momento a sua localização e a localização de todos os participantes, bem como a distância que os separa e usar a sua posição no contexto das atividades que estão a realizar.
- e) Potenciar atividades do tipo “Caça ao Tesouro” para alunos mais jovens, com recurso à georreferenciação de locais e objectos.
- f) Os participantes podem enviar mensagens instantâneas sobre um novo fórum, uma videoconferência urgente ou sobre um novo ficheiro colocado no curso, não necessitando para tal, de estarem a utilizar no momento a aplicação Mais(f).
- g) É possível contactar diretamente os participantes por videoconferência incorporada na aplicação, por telefone ou SMS, não necessitando de consultar informação adicional no *Moodle*, para que posteriormente possam efetuar a ligação com recursos a ferramentas externas. É apenas necessário clicar no participante para ser desencadeado o pedido pretendido.
- h) É possível a gravação de uma atividade e enviá-la automaticamente para o curso respetivo.

- i) O recurso a voz para texto (STT) e a gravação de áudio aumenta a velocidade de digitalização de texto e facilita a comunicação entre utilizadores.
- j) O recurso ao texto para voz (TTS) permite que participantes com algum grau de deficiência, nomeadamente visual, possam participar no curso recorrendo as potencialidades de voz incorporadas na aplicação. Um participante pode, por exemplo, ouvir uma mensagem no fórum, atingindo o objetivo sempre através de menus com voz.

3.3.2.6 A aplicação Mais(f), comparação de funcionalidades

Na tabela seguinte apresenta-se um estudo comparativo das funcionalidades disponíveis na aplicação Mais(f) com a aplicação oficial Moodle Mobile (MM2, versão 1.3.2 de 12 de Julho de 2014), versão Android⁶⁴.

Tabela 3.1.3 - Funcionalidades Mais(f) versus Moodle Mobile

Funcionalidade	Mais(f)	Moodle Mobile (MM2)
Visualização dos utilizadores nos cursos	Sim	Sim
Geolocalização do utilizador	Sim	Não
Envio de emails		
Push Notifications, com seleção de participantes	Sim	Planeado
Videoconferências entre utilizadores. Com seleção de participantes	Sim	Não
Text to Speech para qualquer língua	Sim	Não
Speak to Text	Sim	Não
Tradução automática para qualquer língua	Sim	Não
Visualização de fóruns	Sim	Sim
Actualização de fóruns	Sim	Não
Geolocalização de mensagens	Sim	Não
Visualização de ficheiros anexos nas mensagens	Sim	Sim
Actualização de ficheiros anexos nas mensagens	Sim	Não
Visualização de conteúdos	Sim	Sim
Actualização de conteúdos	Sim	Não
Georreferenciação de conteúdos	Sim	Não
Envio de conteúdos com origem na camera, áudio e sdcard	Sim	Sim (Apenas para a área pessoal)
Tomar notas sobre os participantes do curso	Não	Sim
Interface em várias línguas	Sim	Sim
Chamadas telefónicas e SMS	Sim	Sim

⁶⁴ https://play.google.com/store/apps/details?id=com.moodle.moodlemobile&hl=pt_PT

4 Metodologia

4. Metodologia

Apenas conhecemos corretamente um método de investigação depois de o termos experimentado por nós próprios.

(Quivy e Campenhoudt, 1995: 186)

A metodologia a adotar deve cumprir dois objetivos principais: a) responder às questões de investigação; b) assegurar a validade do estudo.

De referir que não só a metodologia pode ser reformulada como até a questão de investigação inicial. Stake (1999) e Yin (1993 e 2005) preveem a modificação das questões iniciais do estudo, à medida que este avança. Stake (1999) refere que as questões temáticas são necessárias para a orientação na estruturação das observações, das entrevistas e da revisão de documentos e que, à medida que se progride na compreensão do fenómeno, o investigador vai reformulando as questões temáticas iniciais, com base na sua análise progressiva dos factos.

Atendendo aos objetivos deste trabalho de investigação e desenvolvimento, às questões de investigação e à natureza do fenómeno que se pretende estudar, optou-se pelo *Design-based Research* (DBR) como abordagem metodológica mais apropriada.

O DBR é uma metodologia que vive do planeamento, implementação e análise, através de ciclos iterativos que evoluem de forma sequencial e que são otimizados ao longo da investigação, realizada em contextos reais. O DBR busca melhorar as práticas educativas, recorrendo a múltiplas formas de recolha e análise de dados, tanto qualitativos como quantitativos.

De acordo com Amiel e Reeves (2008), são quatro as fases da metodologia DBR: a) análise do problema prático, efetuada por investigadores e profissionais em colaboração; b) desenvolvimento de uma solução com base em princípios de *design* existentes e nas inovações tecnológicas; c) ciclos iterativos de testes e refinamento das soluções práticas; d) reflexão para produzir princípios de design e para melhorar as soluções implementadas.

Os mesmos autores consideram que o DBR é adequado quando se pretende desenvolver metodologias inovadoras relacionadas com inovações tecnológicas.

Segundo Wang & Hannafin (2005), a metodologia DBR possui cinco características basilares: pragmática; fundamentada; interativa, iterativa e flexível; integrativa; contextualizada. Na tabela seguinte, apresenta-se um resumo das características enunciadas anteriormente.

Tabela 4.1 - Características do DBR (Wang & Hannafin (2005)).

Características	Explicação
Pragmática	Refina a teoria e a prática. O valor da teoria é avaliado na medida em que os seus princípios informam e melhoram a prática.
Fundamentada	O planeamento deriva da teoria e é fundamentado em investigação relevante sobre a teoria e a prática. O plano é realizado em ambientes do mundo real e o processo de planeamento está nele embebido.
Interativa, iterativa e flexível	Os designers estão envolvidos no processo de conceção e trabalham em conjunto com os participantes. Os processos são um ciclo iterativo de análise, design, implementação e reformulação. O plano inicial é normalmente pouco detalhado para que os designers possam efetuar mudanças intencionais quando necessário.
Integrativa	São utilizados métodos mistos de investigação para maximizar a credibilidade. Os métodos variam durante as diferentes fases, à medida que emergem novas necessidades e problemas e o foco da investigação evolui.
Contextualizada	O processo de investigação, os resultados obtidos e as alterações ao plano inicial são documentados. Os resultados da investigação estão relacionados com o processo de design e configuração. O conteúdo e a profundidade dos princípios de design são variáveis.

4. Metodologia

Atendendo às características da ferramenta, designadamente o uso de fóruns, videoconferências, envio de ficheiros, gravação de áudio e vídeo, é possível a interação entre os participantes e o investigador com recurso à aplicação Mais(f) e, assim, avaliar o grau de satisfação, recolher opiniões sobre os aspetos a melhorar e sugestões dos utilizadores. Desta forma, todos os utilizadores da ferramenta são potenciais participantes no estudo.

Pressman (2006) salienta a importância dos testes ao software na fase de desenvolvimento ao afirmar:

O teste de software é um dos processos da Engenharia de Software que visa atingir um nível de qualidade de produto superior. O objetivo por paradoxal que parece é mesmo de encontrar defeitos no produto, para que estes sejam corrigidos pela equipa de programadores, antes da entrega final.

(Pressman, 2006: 289)

Rubin e Chisnell (2008) classificam a avaliação de usabilidade em quatro tipos, de acordo com a etapa do ciclo de desenvolvimento em que a avaliação de usabilidade é realizada:

- a) **Testes de Exploração:** são realizados na fase de definição e *design*. Este tipo de testes é bastante informal, com uma intensa interação entre o utilizador e o avaliador.

- b) **Testes de Avaliação:** é o mais comum e simples dos testes, podem ser realizados na fase inicial ou no meio do ciclo de desenvolvimento do produto, mas normalmente depois da elaboração do *design* do produto. Pretende-se avaliar se o conceito foi implementado efetivamente, se o utilizador consegue desenvolver tarefas reais e observar deficiências específicas de usabilidade.

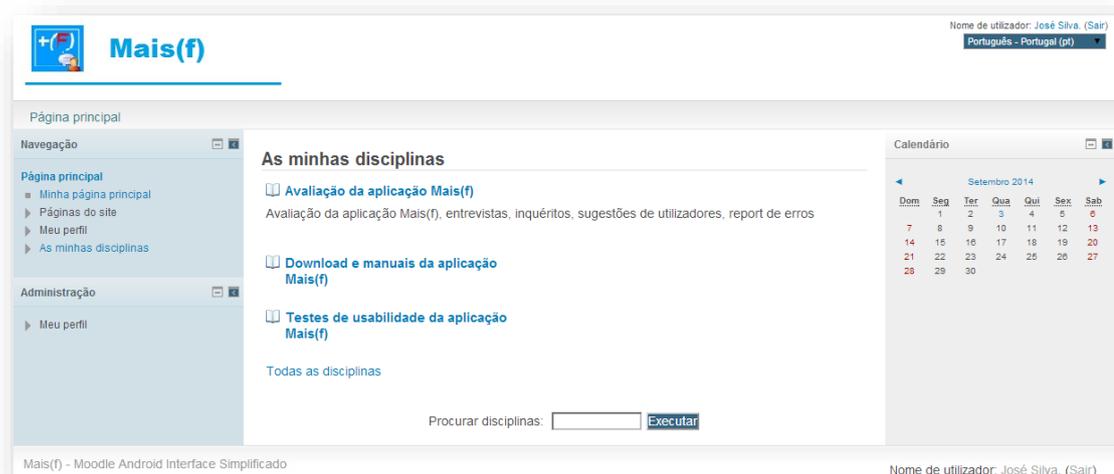
- c) **Testes de Validação:** acontecem na fase mais avançada do ciclo de desenvolvimento, verificam se o produto se enquadra em relação aos padrões de usabilidade, de performance e históricos definidos no começo do projeto. Validam também a interação entre os componentes do produto, por exemplo, a forma em que a ajuda, a documentação e o *software* estão integrados entre si.

d) **Testes de Comparação:** não é associado a nenhum ponto específico do ciclo de desenvolvimento. É utilizado para comparar o produto com outros *softwares* da concorrência.

Os testes de avaliação propostos neste estudo enquadram-se nas categorias b) e c). De forma a implementar todas as interações propostas com os utilizadores, foi instalada uma instância Moodle configurada de acordo com as indicações definidas no capítulo: 4.2.2 Configuração da instância *Moodle*.

A instância Moodle encontra-se alojada em <http://dev.ipsantarem.pt/>, o acesso tradicional, via *browser*, pode ser efetuado com os mesmos utilizadores da aplicação Mais(f).

Figura 4.1- Página principal do Moodle Mais(f)

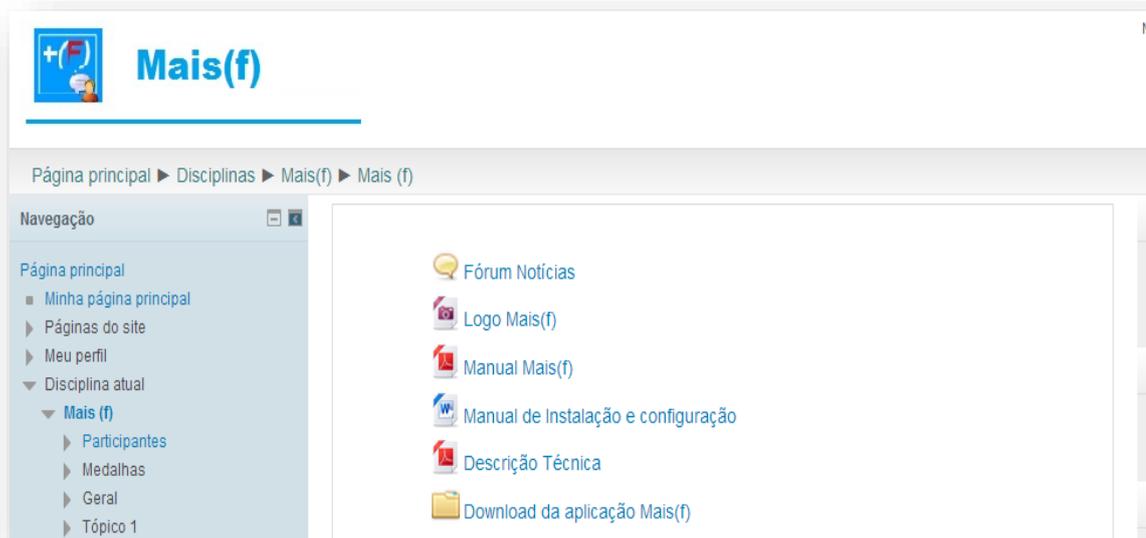


Foram criados três cursos, que serão o repositório de todas as interações entre os utilizadores e o investigador, com os seguintes nomes: a) Download e Manuais Mais(f); b) Testes de usabilidade Mais(f); c) Avaliação Mais(f);

- a) O curso **Download e Manuais Mais(f)** é a página de documentação e download da aplicação. Encontra-se disponível, à data, para download a versão Android e Desktop.

4. Metodologia

Figura 4.2 - Curso de Download e Manuais Mais(f)

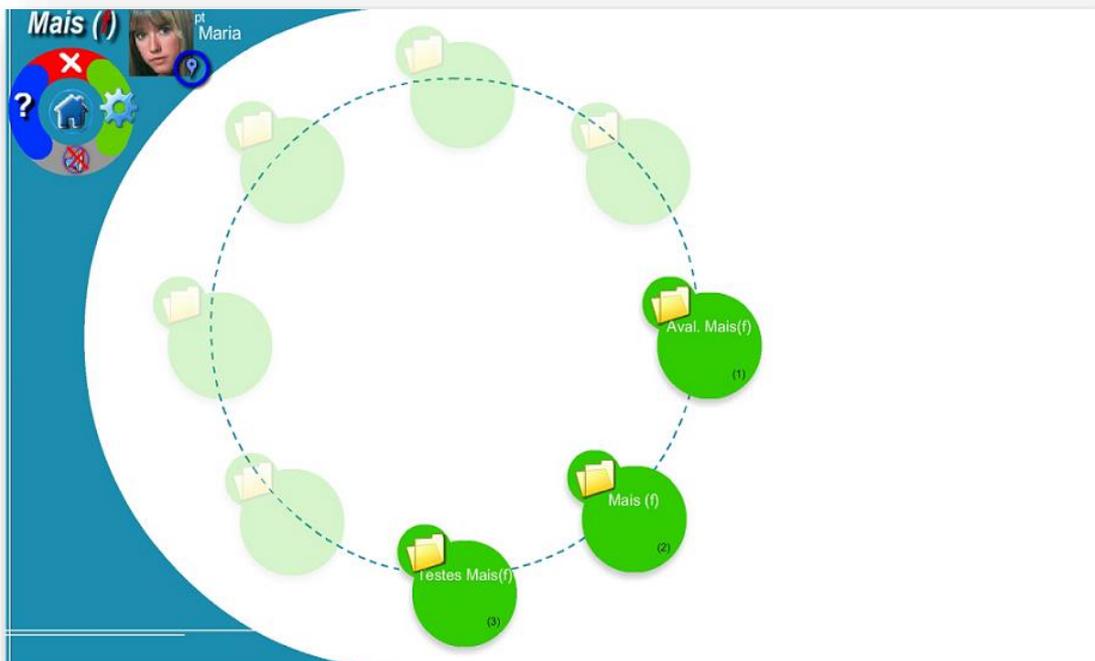


b) **Testes de usabilidade Mais(f)** é o curso que permite testar a aplicação sem necessidade de parametrizar um instância Moodle própria.

Encontram-se criados os seguintes utilizadores, com acesso aos três cursos:

- Login : **jose** Senha: **jose123** (Idioma Português)
- Login : **maria** Senha: **maria123** (Idioma Português)
- Login : **john** Senha: **john123** (Idioma Inglês)
- Login : **juan** Senha: **juan123** (Idioma Espanhol)
- Login : **marie** Senha: **marie123** (Idioma Francês)

Figura 4.3 - Ecrã principal do utilizador Maria na aplicação Mais(f)



De forma a facilitar o acesso aos três cursos acima, independentemente da instância Moodle configurada na aplicação Mais(f), existe uma opção no ecrã das configurações da aplicação que redefine todo o ambiente de trabalho para o Moodle Mais(f) alojado em <http://dev.ipsantarem.pt/>. Para tal, deve clicar sobre o símbolo Mais(f) no ecrã de configuração da aplicação e selecionar um dos utilizadores indicados acima. Por defeito, a aplicação encontra-se configurada com o utilizador **José**.

Pretende-se com esta funcionalidade que qualquer utilizador, de qualquer instância Moodle, possa testar novas funcionalidades fora do seu ambiente de produção, bem como permitir aos novos utilizadores uma primeira avaliação da aplicação Mais(f).

- c) **Avaliação Mais(f)** tem como objetivo avaliar a ferramenta, através da utilização de questionários, entrevistas, sugestões de utilizadores, correção de erros, etc.

4. Metodologia

4.1 Instrumentos de recolha de dados

Dada a natureza do projeto de investigação e desenvolvimento e a metodologia adotada (DBR), utilizaram-se os seguintes instrumentos de recolha de dados: a) análise de interações b) realização de entrevistas semiestruturadas; c) questionários a estudantes e professores.

A análise de interações realizou-se à medida que decorreu o estudo, com vista ao refinamento e aperfeiçoamento da ferramenta. Trata-se de um método de recolha de dados que pode ser utilizado em conjunto com as entrevistas, permitindo obter evidências que apoiem afirmações efetuadas pelos entrevistados. Nesta investigação, utilizaram-se como fontes privilegiadas de análise de interações as disciplinas *Moodle* que suportaram a monitorização das diferentes etapas de desenvolvimento da aplicação Mais(F) os documentos produzidos pelos participantes, os *logs* dos utilizadores na aplicação e as interações com os participantes durante a realização do guião de tarefas proposto com o objetivo de avaliar a ferramenta Mais(f).

A utilização da entrevista permitiu ao investigador perceber a forma como os sujeitos interpretam as suas vivências. Segundo Bogdan e Biklen (1994):

A entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspetos do mundo.

(Bogdan e Biklen, 1994: 134)

Quivy e Campenhoudt (1992) indicam três categorias de interlocutores válidos para uma entrevista: a) investigadores e peritos no domínio da investigação; b) testemunhas privilegiadas que, pela sua posição, ação ou responsabilidade, têm um bom conhecimento do problema; c) público potencial do estudo que revela a sua visão do problema na ótica do “cliente final”.

Fontana e Frey (1994) categorizam as entrevistas em três tipos: estruturada, semi-estruturada e não estruturada. A estruturação da entrevista e o grau de liberdade do entrevistado são definidos pelo investigador, tendo em atenção os objetivos do estudo. Entrevistas não estruturadas (abertas) permitem o aparecimento de hipóteses; entrevistas estruturadas devem ser utilizadas para verificar hipóteses determinadas *a priori*. Um maior grau de liberdade

favorece a produção de respostas mais autênticas, enquanto as entrevistas mais estruturadas facilitam o trabalho de análise do investigador.

As entrevistas realizadas utilizaram como suporte principal a própria ferramenta Mais(F), uma vez que se incorporou na ferramenta a possibilidade de gravação áudio e vídeo. De forma a facilitar a sua análise posterior, no espaço entrevistas do curso criado para o efeito, foram colocadas as questões das entrevistas, às quais os utilizadores responderam na forma vídeo, áudio ou documento texto.

Segundo Quivy e Campenhoudt (1992), o inquérito por questionário consiste em colocar a um conjunto de inquiridos, geralmente representativo da população sobre a qual incide o estudo, uma série de perguntas sobre um acontecimento ou problema de interesse do investigador. As respostas são, normalmente, pré-definidas para que o inquirido selecione a sua resposta de entre as indicadas pelo investigador. Para assegurar a utilidade e significado dos dados recolhidos, este método deve ser utilizado em conjunto com a análise estatística de dados. Os questionários foram também embebidos na ferramenta Mais(f) na fase de desenvolvimento, o que facilitou as respostas dos utilizadores e os tratamentos estatísticos posteriores.

Após a seleção dos instrumentos de avaliação, com envolvimento de sujeitos que não o investigador, e que no presente estudo são as entrevistas semiestruturadas e os inquéritos por questionário, seguiram-se duas etapas importantes na metodologia de investigação: a) realização do guião das entrevistas e dos questionários; b) delimitação do universo dos sujeitos da amostra.

Em ambas as situações, entrevistas e questionários, foi prevista a sua validação, por um especialista da área, após a sua elaboração, testes de pilotagem e elaboração de regras de confidencialidade a seguir, para salvaguarda de questões éticas que pudessem surgir durante o estudo.

O anexo II apresenta os modelos de entrevistas e questionário utilizados durante o presente estudo com o objetivo de avaliar a ferramenta Mais(f).

4. Metodologia

Utilizaram-se os questionários para recolher informações sobre as opiniões globais dos utilizadores, de acordo com as regras descritas abaixo e as entrevistas para recolher informações mais detalhadas dos utilizadores acerca da ferramenta.

Os sujeitos seleccionados para o estudo foram professores e alunos da Escola Superior de Educação de Santarém, em número considerado suficiente para identificar padrões de opinião relevantes para o estudo.

No presente estudo, a avaliação da ferramenta é efetuada após um primeiro contato com a aplicação Mais(f), visando disponibilizar informação que permita a melhoria da qualidade dos processos na fase de construção da aplicação Mais(f).

De acordo com Cybis (2003), o envolvimento do utilizador pode trazer benefícios importantes para o *design*. O mesmo autor esclarece que existem três tipos básicos de envolvimento do utilizador no processo de *design*:

- Informativo - o utilizador como fonte de informações para o projeto, através de entrevistas, questionários ou observações.
- Consultivo - o utilizador é consultado sobre decisões de projeto, para que as verifique e emita opinião sobre elas. Essa consulta também pode ser realizada através de entrevistas, questionários e observações.
- Participativo – é considerado o nível mais elevado de envolvimento do utilizador no desenvolvimento do projeto, pois a responsabilidade pelo projeto é transferida para o utilizador.

O relatório BECTA (2008) refere que qualidade dos recursos não determina a qualidade da aprendizagem, mas sustenta-a e contribui para que ela ocorra.

O mesmo relatório indica duas categorias para avaliação de software: a) grupo dos princípios pedagógicos b) grupo dos princípios de *design*.

O grupo dos princípios pedagógicos indica os processos e condições sobre os quais a aprendizagem efetiva ocorre, já o grupo dos princípios de design indica critérios de design, acessibilidade e interoperabilidade.

A avaliação da ferramenta Mais(f) foi baseada na norma ISO 9126 e na revisão da literatura sobre avaliação de software educativo, nomeadamente, o relatório BECTA (2008), o projeto PEDACTICE, as grelhas propostas no guião do caderno SACAUSEF II⁶⁵, as dimensões propostas por Costa (2007) e os critérios de avaliação propostos por Pinto (2007).

A Norma ISO 9126 enquadra-se no modelo de qualidade das normas da família 9000 que define a qualidade do software como: “A totalidade de características de um produto de *software* que lhe confere a capacidade de satisfazer necessidades explícitas e implícitas”.

Necessidades explícitas são as expressas na definição dos requisitos propostos pela equipa de desenvolvimento e onde se incluem as condições em que o produto deve ser utilizado, ou seja, objetivos, funções e desempenho esperado. As necessidades implícitas são aquelas que, apesar de não expressas nos requisitos, são essenciais para o utilizador.

A primeira etapa, na avaliação da qualidade de um software consiste em selecionar as características de qualidade relevantes para avaliação. O modelo proposto na norma ISO/IEC 9126-1 decompõe a qualidade de software nas suas diferentes características, apresentando os atributos de qualidade organizados, de acordo com uma estrutura hierárquica, com três níveis:

- Características
- Sub-características
- Atributos

As subcaraterísticas são medidas através de métricas internas e/ou externas. O modelo de qualidade, definido na Norma 9126-1, apresenta o desdobramento hierárquico dos dois primeiros níveis: características e subcaracterísticas, deixando o terceiro nível (atributos) ao critério do utilizador. Desta forma o utilizador, no âmbito do processo de definição do modelo de qualidade do projeto, deve elaborar o nível dos atributos, identificando os aspetos relevantes do produto de *software* que deve ser sujeito à avaliação.

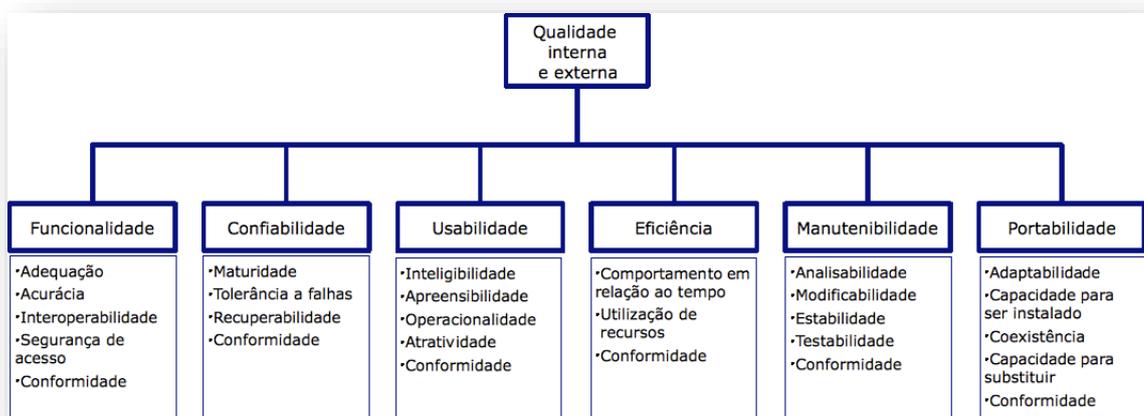
⁶⁵ Sistema de Avaliação, Certificação e Apoio à Utilização de Software para a Educação e Formação

4. Metodologia

A norma disponibiliza um modelo genérico de qualidade que define seis características de qualidade de software: funcionalidade, confiabilidade, utilização, eficiência, instalação / manutenção (manutenibilidade) e portabilidade.

Cada uma destas características encontra-se dividida em subcaracterísticas, as quais possuem atributos mesuráveis, de acordo com o diagrama seguinte:

Figura 4.4 - Subcategorias do item qualidade



Dado que algumas das questões de investigação do presente trabalho abordam questões específicas ligadas ao ensino e aprendizagem, não seria expectável que a norma apresentasse um nível de granularidade que permita formular as perguntas de investigação neste domínio. Assim, recorreu-se também à revisão da literatura que aborda a avaliação de software educativo, nomeadamente o projeto PEDACTICE, as grelhas propostas no Guião do caderno SACAUSEF II, as dimensões propostas por Costa (2007) e os critérios de avaliação propostos por Pinto (2007) que definem as seguintes dimensões para avaliação de software educativo:

- Técnica
- *Design*
- Conteúdo
- Científica
- Pedagógica

- Atitudes e Valores
- Linguística

A dimensão técnica e a dimensão *design* correspondem às dimensões funcionalidade e usabilidade referidas na Norma ISO 9126, sendo que as restantes não são referidas na Norma 9126.

4.1.1 Metodologia utilizada na elaboração das perguntas do questionário

O questionário elaborado neste estudo é do tipo misto e inclui:

- a) Questões de resposta fechada, nas quais o inquirido apenas seleciona a opção (de entre as apresentadas), que mais se adequa à sua opinião.
- b) Questões de resposta aberta que permitem ao inquirido construir a resposta com as suas próprias palavras, garantindo, deste modo, maior liberdade de expressão e respostas com maior profundidade. No entanto, a interpretação e o resumo das respostas é mais difícil.

Nas questões de resposta fechada, utilizou-se uma escala de Likert⁶⁶, visto que é recomendada em instrumentos que pretendam medir opiniões, crenças ou atitudes, de acordo com DeVellis (1991). Pretendeu-se que ao responderem ao questionário baseado nesta escala, os utilizadores especificassem o seu nível de concordância com a questão que lhes era colocada, sendo que após análise das respostas estas contribuíram para desenvolvimentos futuros e correção de aspetos a melhorar na aplicação Mais(f). Foi utilizada a seguinte métrica:

- 1- Discordo totalmente
- 2- Discordo
- 3- Sem opinião
- 4- Concordo
- 5- Concordo totalmente

⁶⁶ Escala de resposta psicométrica usada habitualmente em questionários de pesquisa de opinião.

4. Metodologia

Dada a natureza das questões de investigação, apenas foram analisadas as características: a) funcionalidade e b) usabilidade da Norma 9126. Pretendeu-se através da análise das características referidas responder à questão de investigação:

Como avaliam os utilizadores a ferramenta Mais(f), relativamente à sua funcionalidade e usabilidade?

O processo de formulação das perguntas do questionário para avaliar a questão de investigação anterior emergiu da análise a seguir explicitada.

a) Característica funcionalidade

De acordo com a norma 9126, a funcionalidade de um software avalia as funções de um software em satisfazer as necessidades designadas no projeto. A funcionalidade de um software é dividida em cinco subcaracterísticas:

- Adequação;
- Acurácia;
- Interoperabilidade;
- Segurança de acesso;
- Conformidade.

Adequação de um software é a presença de um conjunto de funções e sua apropriação para as tarefas. A pergunta-chave de avaliação indicada pela Norma 9126 para esta característica é: “A aplicação Mais(f) faz o que se propõe?”

Segundo a norma, a acurácia é a geração de resultados ou efeitos corretos pelo sistema. A pergunta-chave de avaliação descrita pela norma para este requisito é: “A aplicação Mais(f) faz o que se propõe de maneira correta?”.

Segundo a norma, interoperabilidade é a capacidade de interagir com outros sistemas de acordo com o especificado. A pergunta-chave de avaliação descrita pela ISSO 9126 para este requisito, adaptado à presente investigação, é: “A aplicação Mais(f) interage de forma correta com a aplicação standard do Moodle?”.

No item segurança, a pergunta-chave de avaliação é: “A aplicação Mais(f) evita acessos não autorizados aos dados?”.

A conformidade tem como objetivo garantir que o *software* está de acordo com os padrões de representação e com o processamento de informações, utilizadas universalmente. A pergunta-chave de avaliação é: “A aplicação Mais(f) está de acordo com as normas, regras, universalmente aceites?”

A revisão da literatura permitiu adicionar à característica funcionalidade os atributos seguintes:

Facilidade de instalação. Pergunta: “A aplicação Mais(f) apresenta, de forma clara, o processo de instalação?”

Velocidade de funcionamento – rapidez de abertura e funcionamento do aplicativo. Pergunta: “A aplicação apresenta um bom desempenho durante o funcionamento?”

Acessibilidade – acautela fatores motores, visuais e auditivos. Pergunta: “A aplicação está adaptada para utilizadores com deficiência?”

Navegação – Apresenta o menu sempre visível, não é complexo, permite percorrer os itens desejados com rapidez, permite localizar o utilizador, sair, retroceder ou avançar na atividade em qualquer momento. Pergunta: “A aplicação apresenta um menu de navegação com qualidade?”

Resolução do ecrã – Permite adaptação automática do aplicativo, ou parte dele, ao tamanho do ecrã, sem perder a qualidade de imagem. Evita o *scrolling*. Pergunta:

“A aplicação Mais(f) adapta-se com facilidade a diferentes resoluções de ecrã sem perda de qualidade?”

Versão experimental – Permite descarregar e explorar uma versão experimental de forma a conhecer e formar uma opinião pessoal. Pergunta: “A aplicação apresenta uma versão experimental para testes?”

b) Característica usabilidade

Easy is good but it is not enough.

(Stewart, 2008)

O que faz algo usável é a ausência de frustração em usá-lo, ser agradável, de forma que o utilizador fique satisfeito ao usá-lo (Rubin & Chisnell, 2008).

Como refere Carvalho (1999), um *software* pode estar bem concebido em termos de funcionalidade, mas se a sua usabilidade não for boa, o utilizador rejeitá-lo-á.

4. Metodologia

A interface é a porção visível do *software* com a qual o utilizador interage, a qualidade de um software está intimamente relacionada com o grau de satisfação do utilizador. Neste sentido, a interface é um dos elementos mais importantes na qualidade de um software. Nielsen (1993) afirma que usabilidade está relacionada com a facilidade de aprendizagem, com a facilidade de recordar como realizar uma tarefa, com a rapidez na execução das tarefas e com a baixa taxa de erros.

Para Smith e Mayes (1996), a usabilidade define-se com base em três aspetos, respetivamente, facilidade de aprendizagem, facilidade de utilização e satisfação no uso do sistema pelo utilizador.

Embora neste estudo se considere para elaboração das questões as subcaraterísticas da usabilidade referidas na norma ISO 9126, importa referir que existe atualmente um conceito muito utilizado na avaliação de *software* denominado *User Experience* (UX).

Este conceito é definido na nova versão da norma ISO 13407 (ISO 9241-210), como refere o responsável pela revisão da norma:

The study of the relationship between people and technology has been called a variety of names over the years from computer ergonomics, human computer interaction and usability to, more recently, human-centred design and user experience.

*The term **user experience** is now widely used, especially by major players in the industry including Apple, IBM and Microsoft. However, in many cases, the term is contrasted to **usability** which is often depicted as a much narrower concept focusing on systems being easy to use.*

Other exponents explain that user experience goes beyond usability by including such issues as usefulness, desirability, credibility and accessibility.

(Stewart, 2008)

O conceito de *User Experience* (UX) é um conceito mais amplo que engloba fatores humanos, design, ergonomia, HCI (Human - Computer Interaction), acessibilidade, marketing, bem como a usabilidade.

De acordo com a norma 9126, a usabilidade divide-se em três subcaraterísticas:

- Inteligibilidade;
- Apreensibilidade;
- Operacionalidade.

Segundo a norma, inteligibilidade é a medida que avalia a facilidade do utilizador em reconhecer a lógica de funcionamento. A pergunta realizada para este item foi: “É fácil encontrar as operações desejadas na aplicação Mais(f)?”

A apreensibilidade consiste na facilidade de utilização do software pelo utilizador. A pergunta colocada foi: “É fácil aprender a utilizar a aplicação com a informação disponibilizada?”.

Finalmente, a operacionalidade está ligada à facilidade de operação do sistema. A pergunta foi: “É fácil de operar e controlar as operações pretendidas na aplicação?”

A revisão da literatura introduziu as seguintes questões no questionário, relativamente à característica usabilidade:

Design – Design sóbrio, apresenta imagens nítidas e destacadas que suportam a concretização do objetivo da atividade. Pergunta: Caracterize a qualidade do design.

Carga cognitiva - A informação acessível em cada atividade não submete os utilizadores a uma carga cognitiva excessiva. Pergunta: “A aplicação apresenta a informação e as propostas de trabalho relativas a cada atividade de forma equilibrada?”.

Combinação texto, imagem, áudio e vídeo – Combina os quatro canais de processamento de informação de forma harmoniosa. Pergunta: “A aplicação utiliza de forma correta a informação em forma de texto, imagem, áudio e vídeo?”

Nas restantes questões de investigação, atendendo à sua natureza pedagógica, optou-se por uma avaliação mais qualitativa e menos quantitativa, como refere Costa:

Mais do que uma avaliação formal do software educativo de tipo clássico (avaliar com intenção de atribuir uma classificação ao software), sugere-se a opção para uma avaliação mais rica, de tipo descritivo, qualitativa e que possa ter uma função formadora.

(Costa, 2005: 48)

Adotou-se a avaliação descritiva / compreensiva das normas SACAUSEF que divide a avaliação global em duas categorias:

- a) Descrição sumária e apreciação global do programa
- b) Descrição sumária e avaliação da relevância e potencial pedagógico do programa

4. Metodologia

Assim foram formuladas as seguintes questões:

Em que condições e de que modo o recurso a dispositivos móveis potencia a aprendizagem baseada em LMS?

Quais são as vantagens e desvantagens da utilização do Mais(f) percebidas pelos utilizadores resultantes da sua utilização?

Que características deve oferecer a aplicação informática Mais(f) de modo a facilitar a aprendizagem colaborativa?

De forma a inquirir sobre outros aspetos com relevância para as questões de investigação, nomeadamente aspetos não contemplados nas perguntas anteriores ou não percecionados pelo investigador, foi ainda solicitado aos participantes do estudo uma avaliação sumária do potencial pedagógico do programa Mais(f), enquanto recurso educativo.

4. Metodologia

O quadro seguinte apresenta a relação entre as questões de investigação e as perguntas do questionário:

Tabela 4.2 - Relacionamento das questões de investigação com as perguntas do questionário

Questão de investigação	Característica para avaliação	Pergunta do questionário
Como avaliam os utilizadores a ferramenta Mais(f) relativamente às suas funcionalidades e usabilidade?	Funcionalidade	A aplicação Mais(f) faz o que se propõe?
		A aplicação Mais(f) faz o que se propõe de maneira correta?
		A aplicação Mais(f) interage de forma correta com a aplicação standard do Moodle?
		A aplicação Mais(f) evita acessos não autorizados aos dados
		Está de acordo com as normas, leis, universalmente aceites?
		A aplicação Mais(f) apresenta de forma clara, o processo de instalação?
		A aplicação apresenta um bom desempenho durante o funcionamento?
		A aplicação está adaptada para utilizadores com deficiência?
		A aplicação apresenta um menu de navegação com qualidade?
		A aplicação Mais(f) adapta-se com facilidade a diferentes resoluções de ecrã sem perda de qualidade
	A aplicação apresenta uma versão experimental para testes?	
	Usabilidade	É fácil encontrar as operações desejadas na aplicação Mais(f)?
		É fácil aprender a utilizar a aplicação com a informação disponibilizada?
		É fácil de operar e controlar as operações pretendidas na aplicação?
A aplicação apresenta a informação e as propostas de trabalho relativa a cada atividade de forma equilibrada?		

4. Metodologia

		A aplicação utiliza de forma correta a informação em forma de texto, imagem, áudio e vídeo?
Quais são as vantagens e desvantagens da utilização do Mais(f) percebidas pelos utilizadores resultantes da sua utilização?		Enumere vantagens resultantes da utilização da aplicação Mais(f)
		Enumere desvantagens resultantes da utilização da aplicação Mais(f)
		Enumere novas funcionalidades que poderiam valorizar a aplicação.
Em que condições e de que modo o recurso a dispositivos móveis potencia a aprendizagem baseada em LMS?		Em que condições e de que modo o recurso a dispositivos móveis potencia a aprendizagem baseada em LMS (Learning Management System)?
Que características deve oferecer a aplicação informática Mais(f) de modo a facilitar a aprendizagem colaborativa?		Que características deve oferecer a aplicação informática Mais(f), de modo a facilitar a aprendizagem colaborativa?

De forma a recolher informação global sobre a aplicação, nomeadamente aspetos não contemplados nas perguntas anteriores, com relevância para as questões de investigação, foi também solicitado aos participantes do estudo, no final do questionário, uma avaliação sumária do potencial pedagógico do programa Mais(f), enquanto recurso educativo.

4. Metodologia

4.1.2 Metodologia utilizada na elaboração das entrevistas semiestruturadas

As entrevistas realizadas neste estudo foram do tipo semiestruturadas. Conforme foi referido anteriormente, foram realizadas com ajuda da própria ferramenta Mais(f), inserindo-se um fórum na disciplina Avaliação da disciplina Mais(f) denominado **Entrevistas**.

As perguntas foram colocadas no fórum **entrevistas**. Pretendeu-se que cada participante respondesse às questões no fórum na forma que achasse mais conveniente: a) vídeo; b) áudio; c) documento em formato digital (word ou pdf) .

Tal como nos questionários pretendeu-se que as entrevistas fossem efetuadas após a realização das tarefas propostas no guião (Anexo I).

Com base na revisão da literatura, e tendo em conta as questões de investigação, foram colocadas as seguintes questões:

- a) Tendo como base as tarefas propostas no guião, descreva a forma como decorreu a realização das mesmas.
- b) Após a realização das tarefas e tendo em conta a sua experiência na utilização do Moodle consegue identificar atividade(s) que realiza no Moodle que podem ser potenciadas utilizando a ferramenta Mais(f).
- d) Indique o que mais gostou na ferramenta.
- e) E o que menos gostou?
- f) Indique uma nova funcionalidade que, no seu entender valorizaria, a aplicação Mais(f)
- f) No seu entender a aplicação Mais(f) promove a comunicação?
- g) E a aprendizagem colaborativa entre utilizadores?
- h) Finalmente, quer referir algum aspeto que considera importante e que não foi abordado nas questões anteriores?

4.1.3 Metodologia utilizada nas interações de cariz diverso com os utilizadores

Para além do questionário e da entrevista propostos anteriormente, foram ainda considerados para a recolha da opinião sobre a ferramenta os seguintes itens adicionais: esclarecimentos de dúvidas, *report* de erros, sugestões de melhorias e os padrões de utilização da ferramenta Mais(f). Assim:

- a) Criou-se o fórum: relatório de erros e dificuldades sentidas durante a realização das atividades
- b) Criou-se o fórum para propostas de novas funcionalidades
- c) Promoveu-se a comunicação do utilizador durante a realização das atividades proposta, através das potencialidades da ferramenta: mensagens instantâneas, SMS, email, videoconferência.
- d) Nos testes realizados presencialmente, analisaram-se as reações e os comentários durante a realização do guião proposto.
- e) Analisaram-se os *logs* dos utilizadores e as atividades realizadas

4.2 Implementação processo de testagem da aplicação

*There's no way to hide poor mobile app quality in the era of social.
In mobile app markets today, users have an instant, strong, and public vote
on the quality of an app through star ratings and comments.*

(Utest, 2014, :9)

No sentido de recolher a opinião dos participantes na testagem da aplicação foi construído um guião de tarefas (Anexo I). O guião encontra-se também disponível⁶⁷ no curso: **Testes de usabilidade Mais(f)**.

O curso **Testes de usabilidade Mais(f)** apresenta um conjunto de propostas de atividades com as quais se pretende testar a aplicação Mais(f), nomeadamente:

- Apresentação dos participantes (Eu chamo-me).
- Vamos conhecer os animais, onde se pretende que cada participante insira um novo animal, com as características principais, fotos, som, hábitos, habitat, etc.

⁶⁷ <http://dev.ipsantarem.pt>

4. Metodologia

- Visita de Estudo a Lisboa (Mosteiro dos Jerónimos e Torre de Belém).

Pretende-se com este conjunto de atividades que os participantes no estudo avaliem as funcionalidades Mais(f) descritas no capítulo 4.3.2 (Descrição das funcionalidades da aplicação Mais(f)), bem como aferir da compatibilidade com a versão browser do Moodle, designadamente a possibilidade de atualização de conteúdos na versão browser e na aplicação Mais(f) de forma bidirecional.

As figuras seguintes apresentam a versão browser (Moodle) do curso e a versão Mais(f), bem como imagens de algumas tarefas realizadas pelos participantes no processo de testagem da aplicação Mais(f):

Figura 4.5 - Versão Browser (Moodle)



Figura 4.6 - Versão Mais(f)

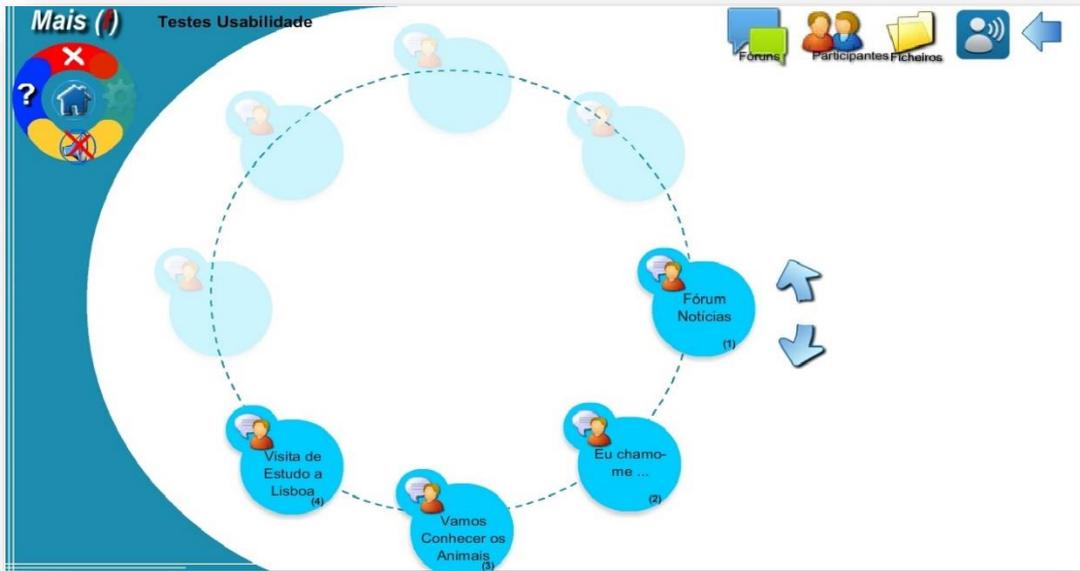


Figura 4.7 - Consulta do site do Mosteiro dos Jerónimos



4. Metodologia

Figura 4.8 - Visualização da actividade sobre animais (Ecrã Principal)

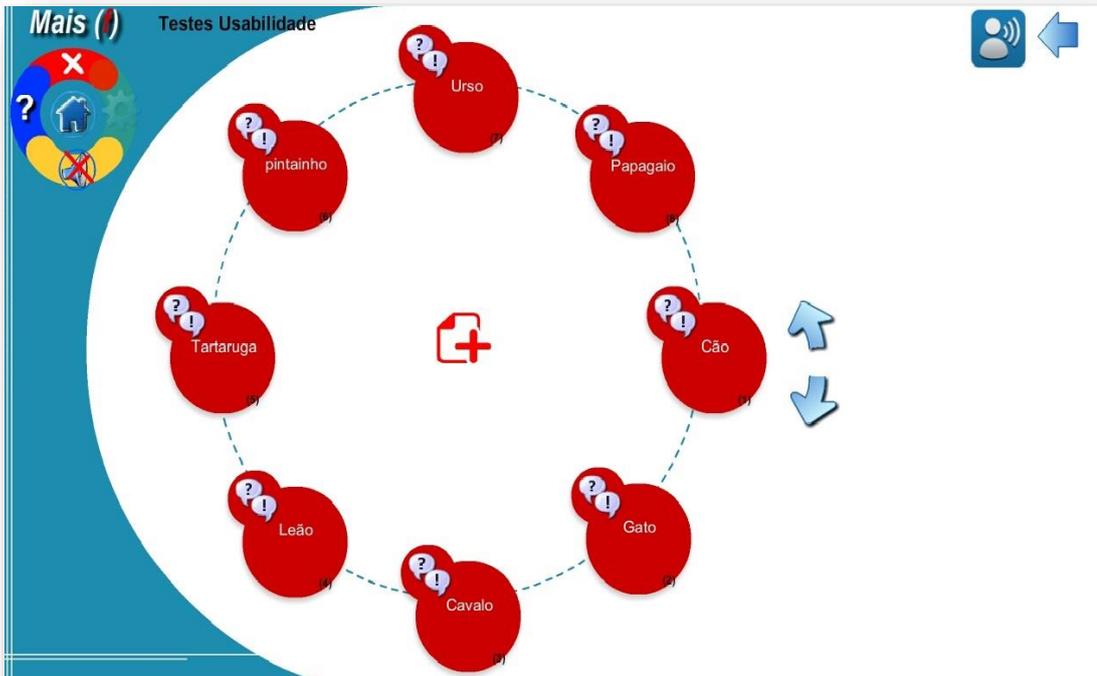


Figura 4.9 - Consulta detalhada de um animal

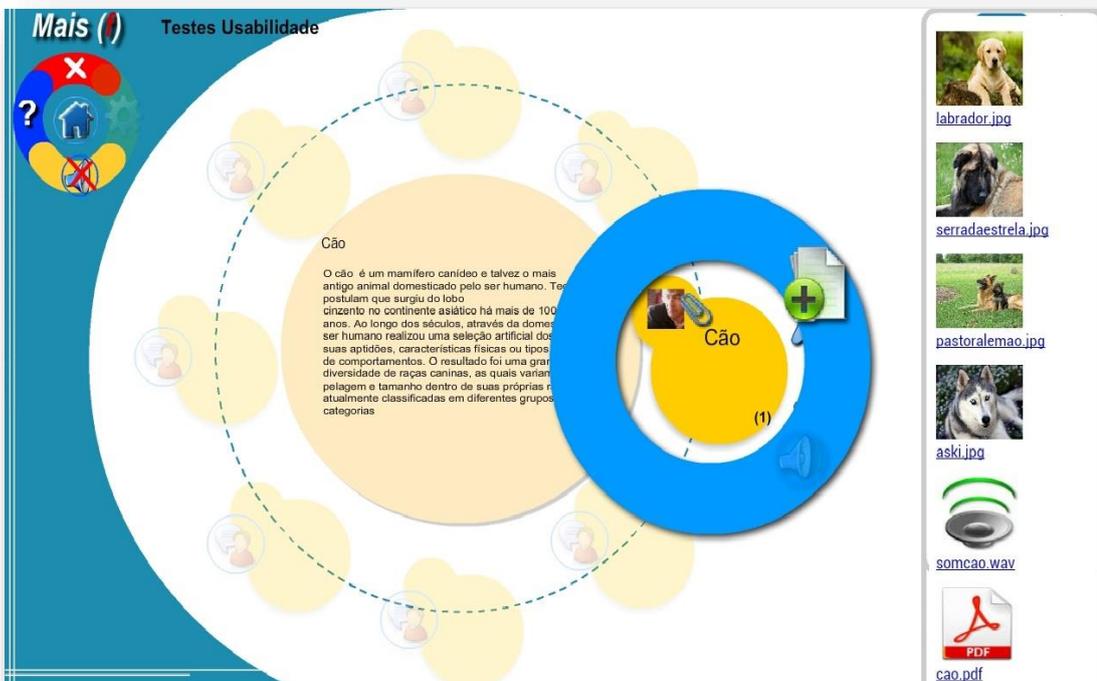
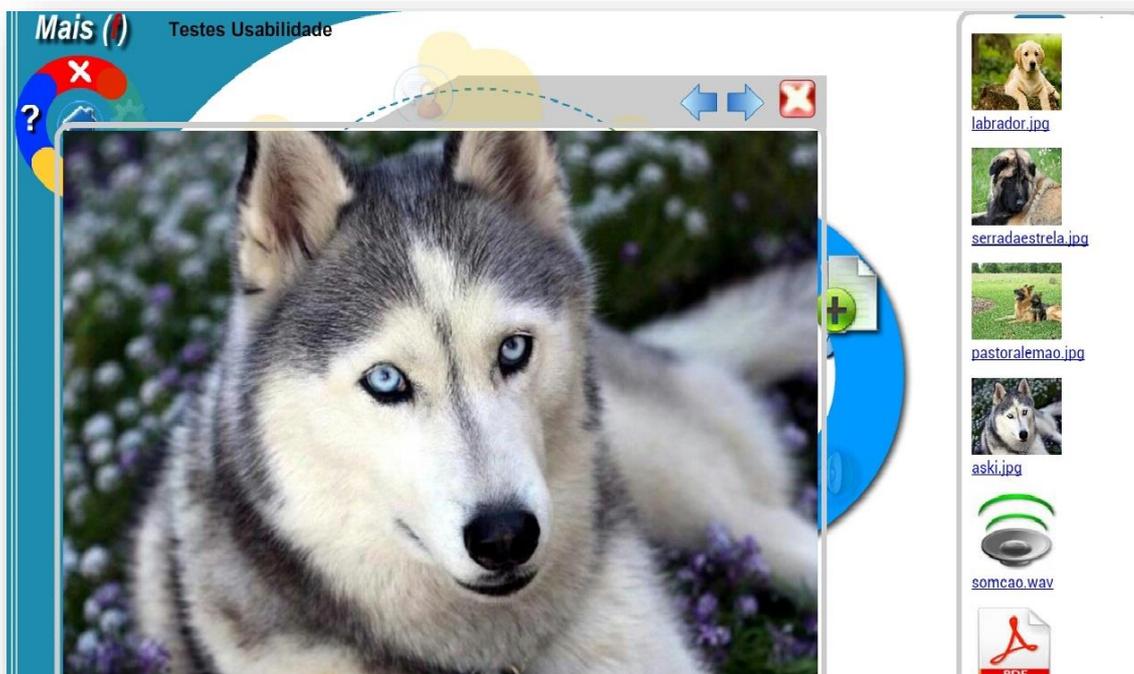


Figura 4.10 - Visualização de uma imagem enviada



Após a realização das tarefas do guião, foi recolhida a opinião de cada participante no curso: **Avaliação da aplicação Mais(f)**, com recurso às seguintes atividades a) Questionário; b) Entrevistas; c) Interações diversas entre os utilizadores e o autor da aplicação.

O questionário e o guião das entrevistas encontram-se descritos no Anexo II.

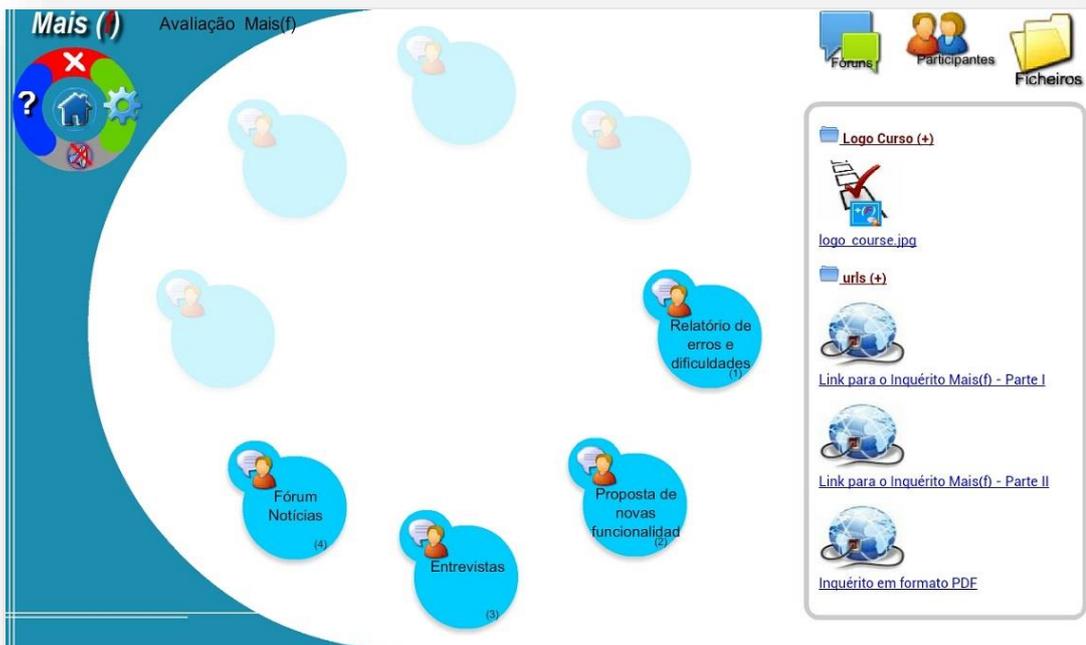
As duas imagens seguintes representam, respetivamente, a versão browser e a versão Mais(f) do curso **Avaliação da aplicação Mais(f)**

4. Metodologia

Figura 4.11 -Ecrã principal do curso Avaliação da Aplicação Mais(f) - versão browser



Figura 4.12 - Curso Avaliação Mais(f) - visualização Mais(f)



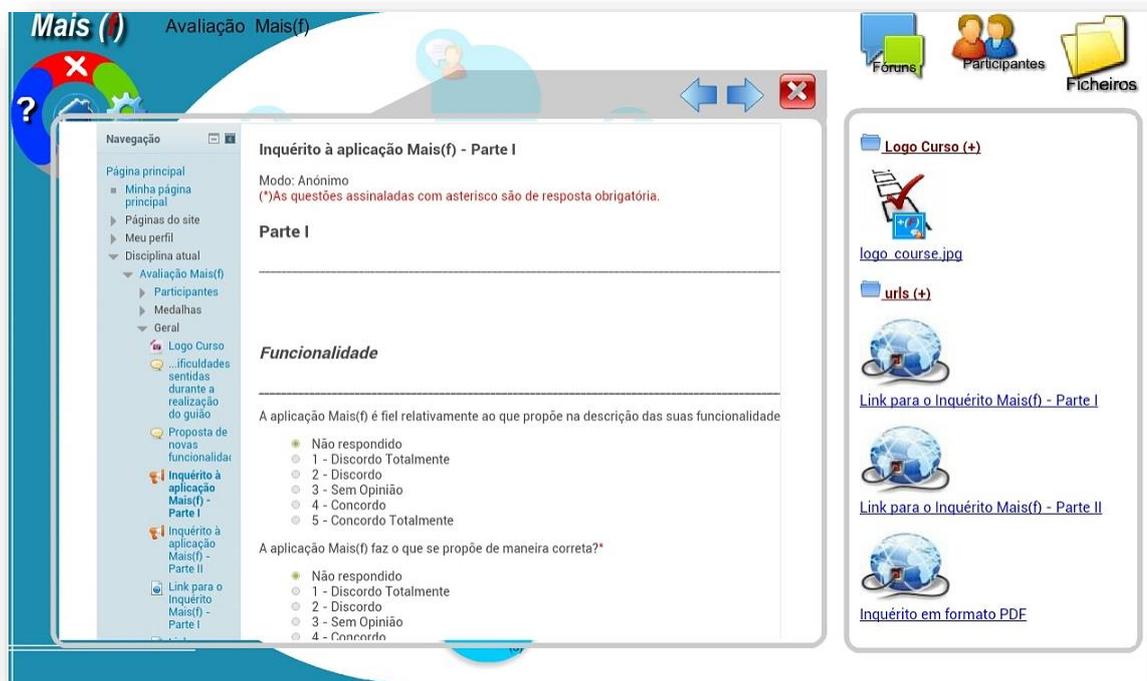
a) Questionário

Utilizou-se a ferramenta Inquéritos disponível no Moodle para recolha das opiniões dos utilizadores.

Figura 4.13 - Questionário realizado aos utilizadores da ferramenta Mais(f)



Figura 4.14 - Questionário versão Mais(f)

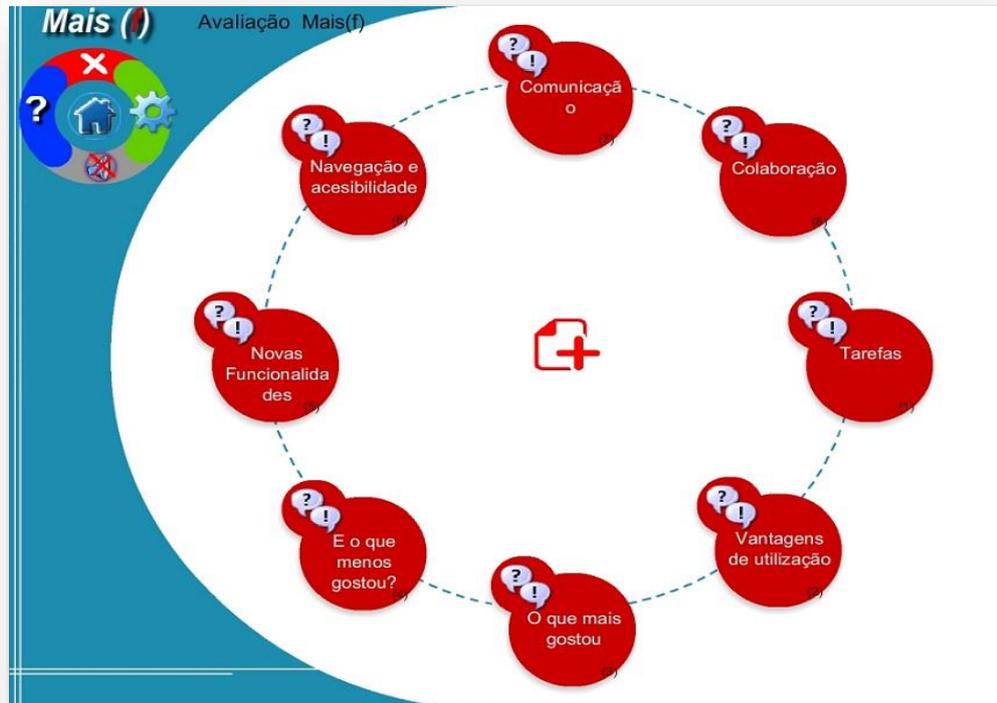


c) Entrevistas

Na realização das entrevistas, utilizou-se a própria ferramenta para recolha da opinião dos utilizadores da aplicação Mais(f)

4. Metodologia

Figura 4.15 - Ecrã entrevistas



4.3 Métodos de tratamento e análise de dados

Neste estudo de investigação, o tratamento dos dados recolhidos foi efetuado através de análise de conteúdo e tratamento estatístico.

Os documentos e as transcrições das entrevistas foram submetidos a uma análise de conteúdo de tipo categorial que procurou extrair as conceções implícitas acerca dos vários aspetos em estudo. Segundo Bardin (1977), trata-se de um tipo de análise que envolve a classificação dos elementos de significação constitutivos de um texto, de acordo com determinadas categorias suscetíveis de introduzir ordem na aparente desordem dos dados em bruto. As categorias são definidas de acordo com o que se procura ou se espera encontrar, proporcionando uma representação simplificada e condensada dos dados brutos. Este processo envolve a comparação das diferentes unidades de informação com o objetivo de se detetarem regularidades recorrentes entre os dados disponíveis (Bardin, 1977; Bogdan e Biklen, 1994).

Nos dados sujeitos a tratamento estatístico, nomeadamente os questionários, utilizou-se estatística descritiva. Morais (2005) define da seguinte forma estatística descritiva:

... pode ser considerada como um conjunto de técnicas analíticas utilizado para resumir o conjunto dos dados recolhidos numa dada investigação, que são organizados, geralmente, através de números, tabelas e gráficos. Pretende proporcionar relatórios que apresentem informações sobre a tendência central e a dispersão dos dados. Para tal, deve-se evidenciar: valor mínimo, valor máximo, soma dos valores, contagens, média, moda, mediana, variância e desvio padrão.

(Morais, 2005: 9)

5 Apresentação e Análise de Dados

5. Apresentação e Análise de dados

Como anteriormente foi referido, este estudo fundamenta-se na recolha de dados com base na aplicação de questionários e entrevistas *online* e na análise das interações com os participantes do estudo.

Assim, as entrevistas, os questionários e as análises de interações apresentam um carácter exploratório, servindo, essencialmente, para “encontrar pistas de reflexão, ideias e hipóteses de trabalho” (Quivy e Campenhoudt, 1998: pag.70),

Para uma melhor sistematização da informação, os resultados obtidos são analisados em separado de acordo com o método utilizado, sendo que, posteriormente, no capítulo 7, nas reflexões finais, será efetuada uma síntese global com as respostas às questões de investigação.

5.1 Análise de Interações

When people make a repeated error using my code, instead of asking why these people are idiots, I learned to ask what's wrong with my software that causes the nice people to look like idiots.

Cem Kaner, Professor of Software Engineering, Florida Institute of Technology

Numa das questões abordadas durante a seleção dos participantes no estudo, analisou-se o facto de submeter ou não a mesma estrutura de questionário e de entrevista a professores e estudantes.

Após análise das vantagens e desvantagens, optou-se pela realização de um modelo de questionário e entrevista único, sabendo-se, à partida, que as respostas, em perguntas de carácter pedagógico, seriam mais vagas e omissas, tratando-se de um estudante.

A análise das interações confirmou as previsões iniciais. Efetivamente, não só eram valorizados aspetos diferentes na aplicação, durante a realização dos testes, como as respostas obtidas mostravam preferências e graus de profundidade, de acordo com a experiência e a vivência de cada participante.

Os estudantes focavam a sua análise nas ferramentas de comunicação da aplicação Mais(f) e comparavam as funcionalidades da aplicação com as experiências de comunicação do seu

dia a dia. Os professores valorizavam, preferencialmente, mais-valias pedagógicas da aplicação.

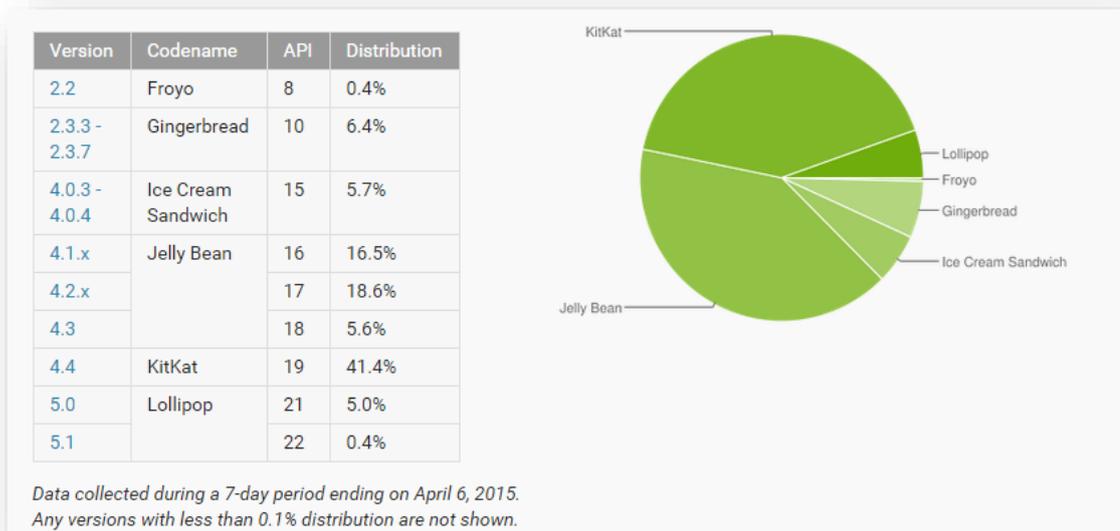
Procurou-se na realização dos testes que os participantes não fossem afetados pelo efeito de Hawthorne, como refere, Marchionini (1990), que consiste no facto de os utilizadores ao saberem que estão a ser observados alterarem, por influência da observação, o modo como executam as tarefas. Neste estudo por indicação de Mayes et al. (1990), os testes realizaram-se sempre em conjunto de dois ou mais participantes, de forma a observar as interações verbais entre os participantes.

Um dos aspetos mais problemáticos dos testes efetuados prendeu-se com a instalação da aplicação Mais(f) nos dispositivos móveis dos participantes do estudo. A natureza e objetivo da aplicação Mais(f) faz com que recorra frequentemente a características inovadoras dos novos dispositivos, bem como dos serviços recentes da WEB (Geolocalização, TTS, STT, etc) que nem sempre estavam presentes nos dispositivos dos participantes no estudo. Este facto levou a que alguns participantes indicassem como anomalias de funcionamento aspetos ligados a versões de sistema operativo ou a funcionalidades não presentes no *hardware* dos seus dispositivos móveis. Um dos aspetos a ter em consideração em próximas versões da aplicação será a validação da versão de sistema operativo, a partir da qual a aplicação funciona sem problemas, evitando-se, desta forma, avaliações incorretas das funcionalidades da aplicação Mais(f). Esta funcionalidade só por si não é suficiente para uma correta instalação da aplicação Mais(f), sendo também necessário validar as opções disponíveis na aplicação, de acordo com o *hardware* do dispositivo móvel. Entretanto, foi já incluída no processo de instalação e na documentação da aplicação Mais(f) uma secção sobre os requisitos mínimos do dispositivo móvel, de forma a que aplicação funcione sem problemas. A observação dos participantes na fase de testes da aplicação permitiu ainda constatar que um dos principais obstáculos na concretização das tarefas propostas resulta da grande variedade de tamanhos do ecrã, fabricantes e versões de sistemas operativos dos dispositivos Android utilizados, vulgarmente conhecido como o “*Android fragmentation problem*”. Esta evidência, como já foi referido, acentua-se pelo facto de a aplicação ser desenvolvida para as mais recentes funcionalidades do sistema operativo, por exemplo, o TTS (Text to Speech), que ainda só estão disponíveis em um número reduzido de dispositivos móveis e

5. Apresentação e Análise de dados

em muitos dispositivos sem o suporte em Português. O Gráfico seguinte que apresenta a utilização das versões do sistema operativo da Google evidencia este facto.

Figura 5.1 - Percentagem de utilização das versões Android



Fonte Google (<https://developer.android.com/about/dashboards/index.html>)

Embora o aspeto do redimensionamento automático tivesse sido previsto no desenvolvimento da aplicação Mais(f), afigura-se necessário, numa próxima versão, otimizar a forma como a aplicação suporta a enorme variabilidade de fabricantes e tamanhos de ecrã. Este é um problema recorrente no desenvolvimento de aplicações atualmente, ou seja, o desaparecimento do tamanho “perfeito”. A Google, nas normas de desenvolvimento de aplicações Android⁶⁸, refere que:

Although the system performs scaling and resizing to make your application work on different screens, you should make the effort to optimize your application for different screen sizes and densities. In doing so, you maximize the user experience for all devices and your users believe that your application was actually designed for their devices — rather than simply stretched to fit the screen on their devices.

(Google, 2015)

⁶⁸ http://developer.android.com/guide/practices/screens_support.html

Deve ser mesmo ponderada, em próximas *releases*, a hipótese de apenas ser permitida a instalação da aplicação nos dispositivos móveis com uma determinada resolução e configuração disponibilizada pelo sistema operativo Android no “*Manifest*” da aplicação.

A observação dos participantes durante a fase de testes permitiu, também, concluir que seria vantajoso a implementação de um sistema de ajudas e de *feedback* mais detalhado e em contexto incorporados na aplicação.

Embora a aplicação disponibilize um manual aos utilizadores, estes não consultaram o manual da aplicação para esclarecer dúvidas quando testaram a aplicação. Um utilizador refere:

A nível estético, no entanto, existem lacunas no layout, pois algumas ações não são intuitivas o suficiente para que o utilizador as interprete sem alguma aprendizagem prévia.

Seria vantajoso a introdução de ajudas em contexto de utilização. Muitas aplicações de uso generalizado utilizam, também, como complemento à ajuda em contexto o envio de sugestões e pedidos de ajuda baseado nas seguintes opções a) Help and Feedback; b) Report a Problem; c) Link para consulta de FAQs e fóruns online ; d) “*Shake to send Feedback*”.

As opções a) e b) são de fácil implementação, mas não permitem o envio de *screenshots* da aplicação. A opção d) é utilizada, por exemplo, pela Google na aplicação *Maps Mobile*, mas apresenta uma maior dificuldade de implementação, sendo também de difícil perceção inicial pelo utilizador.

Como apoio à fase de testes agora descritos, foi implementada uma metodologia do tipo c), isto é, um fórum para o relato de erros ou sugestões que não foi utilizado pelos utilizadores de teste, sendo que obrigava o utilizador a sair da aplicação para relatar o possível erro numa fase de testes, existindo um meio alternativo de relato do erro, ou seja, o questionário.

Outro aspeto referenciado durante os testes de usabilidade evidenciou claramente a diferença entre os testes de laboratório num ambiente controlado e fechado e os testes no terreno, quando os utilizadores utilizam o seu dispositivo em ambiente real de utilização.

A dinâmica do processo de testes fez com que se constituíssem dois grupos. a) o grupo de participantes que utilizaram os mesmos dispositivos móveis que serviram de testes na construção da aplicação; b) o grupo dos participantes que utilizaram o seu dispositivo móvel.

5. Apresentação e Análise de dados

Ficou claro que o maior número de problemas, ao nível do não funcionamento, surgiu no segundo grupo que utilizou o seu dispositivo móvel. O primeiro grupo referenciou menos problemas e terminou mais rapidamente os testes. Como metodologia futura para novas implementações, seria aconselhável a testagem em diferentes equipamentos, bem como a constituição de uma lista de equipamentos onde os testes foram realizados sem problemas. A utilização de dispositivo móvel próprio deve também assegurar que o utilizador conhece o suficiente do seu dispositivo para utilizar as funcionalidades pretendidas, como refere Budiu:

Unless you plan to study the learnability of a new device, we usually recommend that you “recruit” people who are familiar with their devices and have been using them for at least 3 months. New users often do not exhibit typical behavior — they may not know how to use their device yet, or they may not be familiar enough with conventions specific to the operating system.

(Budiu, 2014)

Este aspeto esteve presente quando era solicitado ao participante que instalasse a aplicação Mais(f), tendo, em alguns casos, dificultado o início dos testes.

Outro aspeto que ressaltou da análise dos dados e observação direta dos testes prendeu-se com o facto de, embora os testes tenham decorrido no terreno, os participantes, nomeadamente os estudantes, percecionarem os testes à aplicação como uma tarefa a realizar sob o ponto de vista dicotómico (funciona ou não funciona), dando especial relevância ao tempo de execução das tarefas, tendência acentuada quando os testes foram realizados em grupo de dois. As evidências deste facto são notórias, por exemplo, quando foram solicitados para realizarem uma breve apresentação, encontrando-se apresentações do tipo: “bla, bla”. À medida que os testes foram decorrendo, notou-se também o efeito da imitação dos últimos participantes. Efetivamente, como lhes era solicitado que visionassem as apresentações anteriores tenderam a copiar comportamentos dos participantes anteriores, nomeadamente apresentações curtas e atividades simplificadas.

A utilização dos testes em ambiente de aprendizagem real, por exemplo, uma atividade em contexto de sala de aula, produziria respostas mais elaboradas pelos estudantes, dado que seriam melhor percecionados os aspetos pedagógicos e de comunicação pelos estudantes.

De referir que a opção de testes em ambientes reais é frequentemente utilizada, como é referido em *The Essential Guide to Mobile App Testing*:

Hundreds of top companies – from global enterprises to early startups – have moved a portion of their mobile app testing outside the lab and into the wild. This enables applications to be tested by professional testers, on real hardware, with real software, using imperfect connectivity. In short, under real-world conditions.

(Utest, 2014: 32)

Da observação dos testes foi também possível concluir que nem sempre o participante associava o ícone da aplicação com a sua função. Este aspeto foi também referido nas sugestões dos participantes e poderá ser melhorado, como sugere Nielsen (1993), realizando, na fase inicial do desenvolvimento, testes com os ícones da aplicação em papel, solicitando ao participante para mencionar o que representam, verificando-se, desta forma, se o ícone transmite a ideia pretendida.

5. Apresentação e Análise de dados

5.2 Questionário

Foi solicitado aos participantes na avaliação da aplicação Mais(f), após a realização de um conjunto de atividades, descritas no anexo I, que respondessem ao questionário descrito no anexo III. Participaram no estudo 20 pessoas, sendo que 8 participantes são professores da Escola Superior de Educação de Santarém e os restantes participantes são alunos de licenciatura da mesma escola.

De acordo com Nielsen (2006), “When collecting usability metrics, testing 20 users typically offers a reasonably tight confidence interval.”

Nielsen (1993) refere, ainda, que, ao invés de um grupo de especialistas, é preferível a avaliação de um produto por vários indivíduos diferentes, visto que diferentes competências podem detetar categorias diferentes de problemas de usabilidade.

O questionário é composto por duas partes: a) a primeira parte é constituída por uma “grelha de avaliação” que se destina a quantificar a apreciação do produto relativamente à sua funcionalidade e usabilidade; b) uma segunda parte em que é solicitada uma avaliação global/descritiva das suas perceções.

5.2.1 Análise das respostas no item funcionalidade

Os quadros seguintes apresentam a distribuição das respostas, de acordo com escala de Likert, definida no capítulo 5.1.1, bem como as respetivas percentagens.

Tabela 5.1 - Distribuição das respostas do item funcionalidade

Funcionalidade	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Sem Opinião	4 - Concorde	5 - Concorde Totalmente
A aplicação Mais(f) é fiel relativamente ao que propõe na descrição das suas funcionalidades?	0	1	4	11	4
	0	5%	20%	55%	20%
A aplicação Mais(f) faz o que se propõe de maneira correta?	0	3	6	9	2
	0%	15%	30%	45%	10%

Funcionalidade	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Sem Opinião	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
A aplicação Mais(f) interage de forma correta com a aplicação standard do Moodle?	0	2	1	9	8
	0%	10%	5%	45%	40%
A aplicação Mais(f) evita acessos não autorizados aos dados?	1	0	11	4	4
	5%	0%	55%	20%	20%
A aplicação está de acordo com as normas, regras, universalmente aceites?	0	0	11	7	2
	0%	0%	55%	35%	10%
A aplicação Mais(f) descreve de forma clara, o processo de instalação e configuração?	0	0	5	12	3
	0%	0%	5%	60%	15%
A aplicação apresenta um bom desempenho durante o funcionamento?	0	4	2	11	3
	0%	20%	10%	55%	15%
A aplicação está adaptada para utilizadores com deficiência?	0	1	4	9	6
	0%	5%	50%	45%	30%
A aplicação apresenta um menu de navegação com qualidade?	0	4	2	12	2
	0%	20%	10%	60%	10%
A aplicação Mais(f) adapta-se com facilidade a diferentes resoluções de ecrã sem perda de qualidade?	0	1	6	8	5
	0%	5%	30%	40%	25%
A aplicação apresenta uma versão experimental para testes?	0	1	2	9	8
	0%	5%	10%	45%	40%
Total das respostas do item funcionalidade	1	17	54	101	47
Percentagens Totais do item funcionalidade	0,4 %	7,7%	24,5%	45,9%	21,3 %

5. Apresentação e Análise de dados

Figura 5.2 - Análise Funcionalidade em N. de Respostas

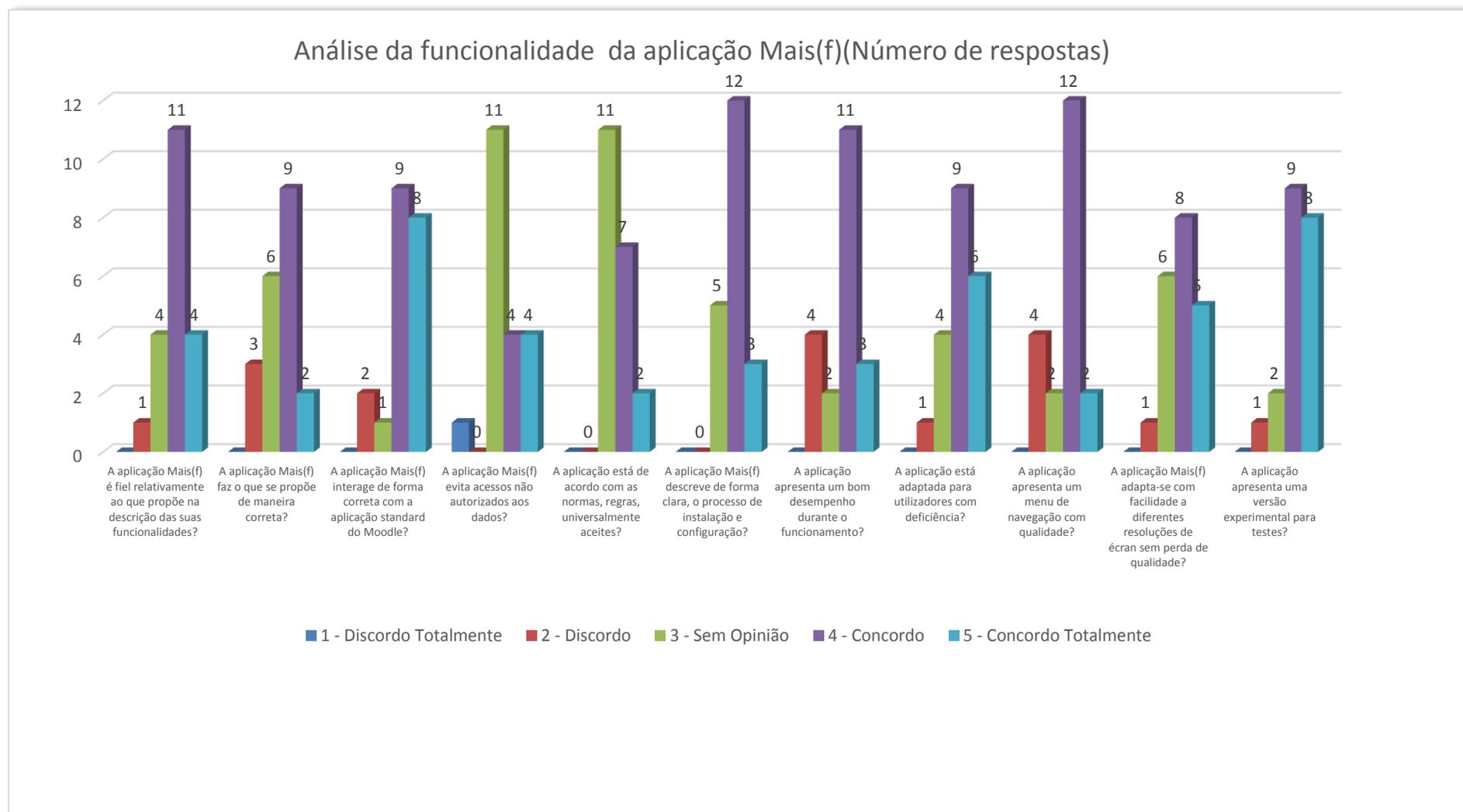
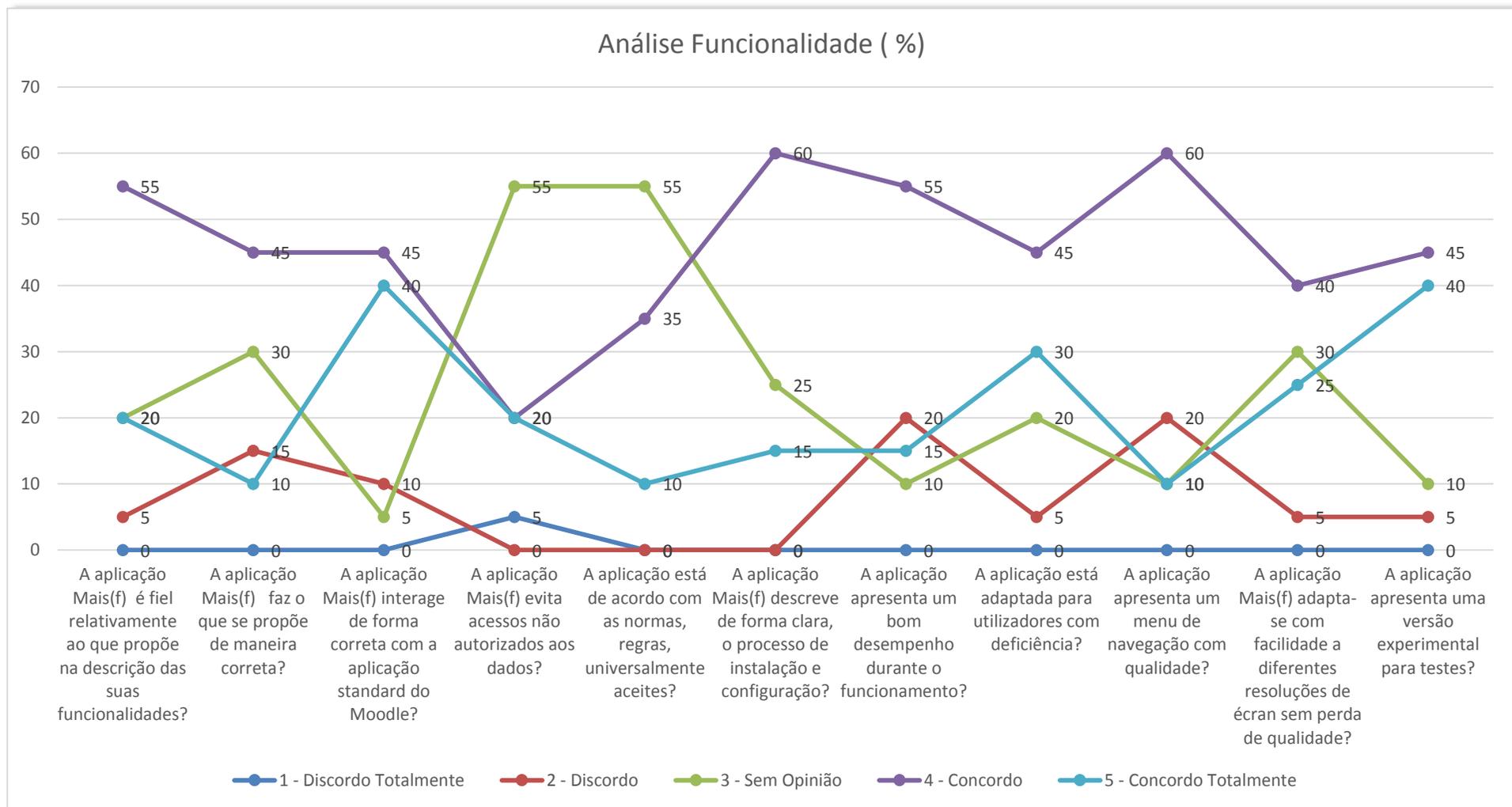


Figura 5.3 -Análise Funcionalidade em Percentagem



5. Apresentação e Análise de dados

A análise das respostas permite concluir que a resposta mais frequente é “Concordo”, exceto nos itens: a) A aplicação Mais(f) evita acessos não autorizados aos dados?; b) A aplicação está de acordo com as normas, regras, universalmente aceites?. Nos dois casos anteriores prevalece a resposta “Sem Opinião”.

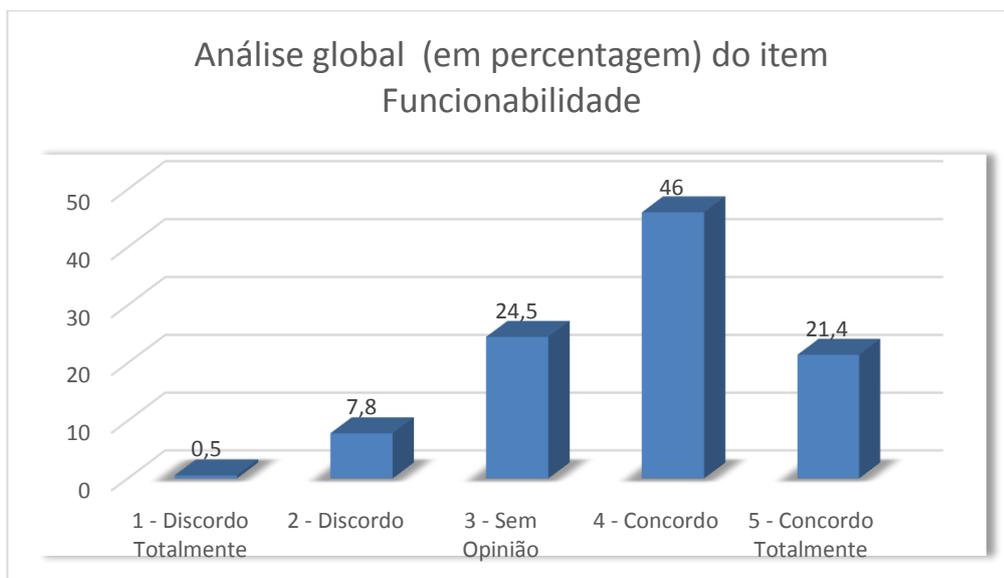
Relativamente à primeira questão, acessos não autorizados, embora seja indicada na revisão da literatura com um item da funcionalidade, efetivamente durante os testes propostos não é possível avaliar este item, sendo um item de difícil avaliação em uma primeira utilização, pelo que esta questão deve ser retirada de futuros questionários.

A questão aberta no item funcionalidade permitiu que os participantes referissem alguns aspetos a melhorar, assim:

- É proposta a inclusão da funcionalidade “zoom” da aplicação, uma vez que em alguns Ecrãs a visualização dos itens é difícil;
- A posição de alguns botões deveria ser revista, nomeadamente, juntam-se no mesmo menu, o botão de ativar/desativar o som com as funcionalidades de tradução e Text to Speech (TTS);
- O som deveria ser melhor controlado, exemplo, quando se inicia um som não é possível pará-lo, é necessário ouvi-lo até este terminar;
- Alguns Ecrãs apresentam excesso de informação para os dispositivos móveis;
- A opção de retroceder nos menus, não é evidente, se não for explicada previamente, esta limitação, foi detetada durante a realização do guião pelos participantes e já foi corrigida na versão atual.
- Outro aspeto a corrigir em próximos testes, prende-se com o facto de ser indicado que a resposta ao questionário (atividade 10), poderia ser realizada no computador ou em alternativa no dispositivo móvel. Em alguns dispositivos móveis atuais, com Ecrãs de dimensões reduzidas não é funcional, dado tratar-se da utilização da ferramenta do Moodle: questionário. A resposta ao questionário deve ser realizada obrigatoriamente na plataforma Moodle Web nos próximos testes.
- Os restantes problemas são referências ao não funcionamento de atividades propostas no guião, ligadas normalmente com a versão do sistema operativo ou devem-se ao fato de utilizarem recursos de *hardware* não disponíveis no dispositivo móvel que serviu de teste. Este aspeto já foi referido anteriormente, (ver capítulo 6.1 Análise das interações) e deve merecer especial atenção em próximas versões, limitando a instalação da aplicação apenas a partir de uma determinada versão do sistema operativo e simultaneamente avisar das limitações de hardware existentes quando detetadas. Enquadram-se neste grupo de problemas: a) não lê PDF’s, b) não apresenta a geolocalização; c) não transforma texto em voz (TTS), etc.

O quadro seguinte apresenta uma análise global das respostas dos participante quando solicitados a avaliar o item funcionalidade da aplicação Mais(f).

Figura 5.4 - Análise Global Funcionalidade



5. Apresentação e Análise de dados

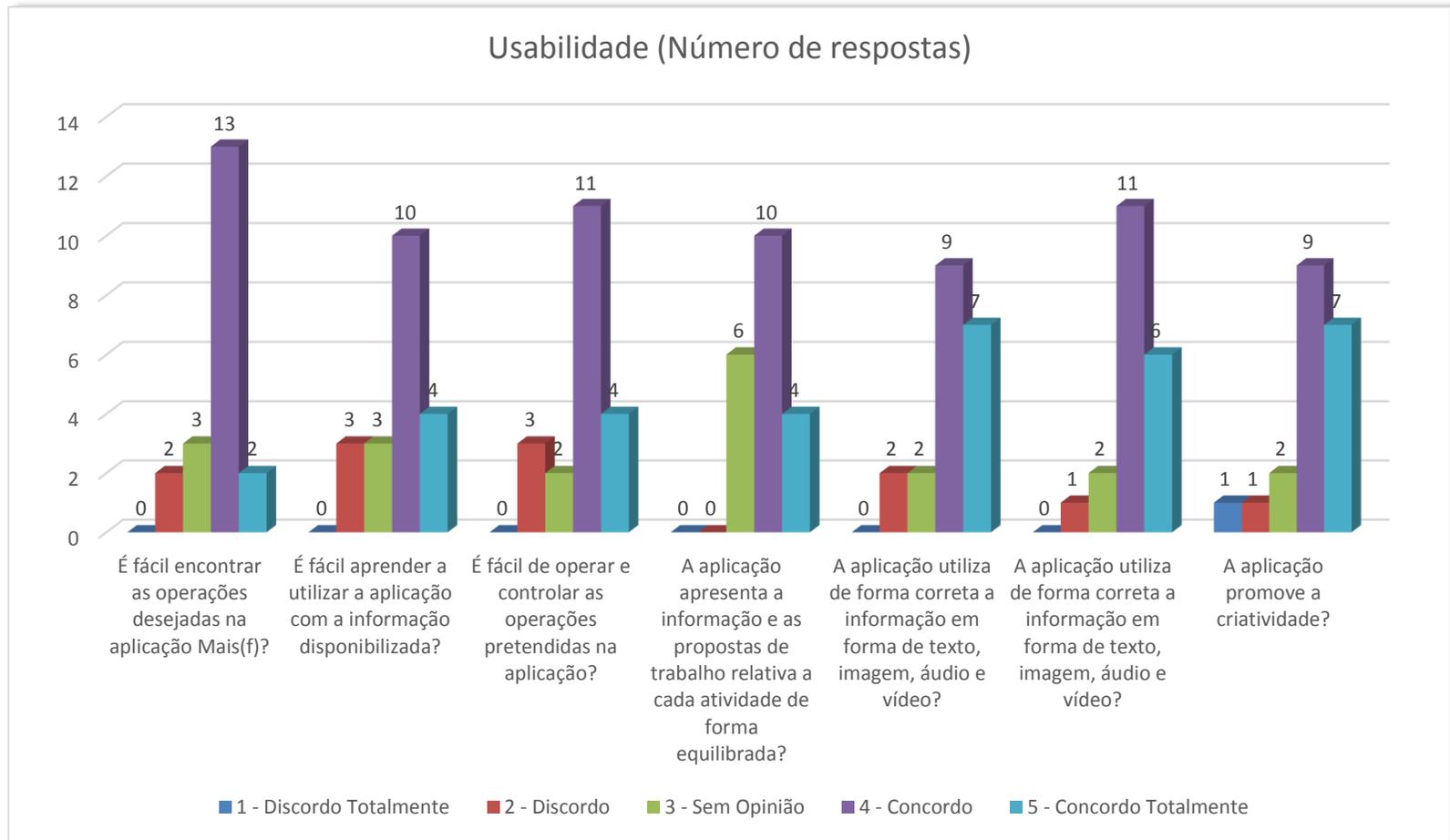
5.2.2 Análise das respostas no item usabilidade

O quadro seguinte apresenta as respostas obtidas no item usabilidade

Tabela 5.2 - Respostas do item usabilidade

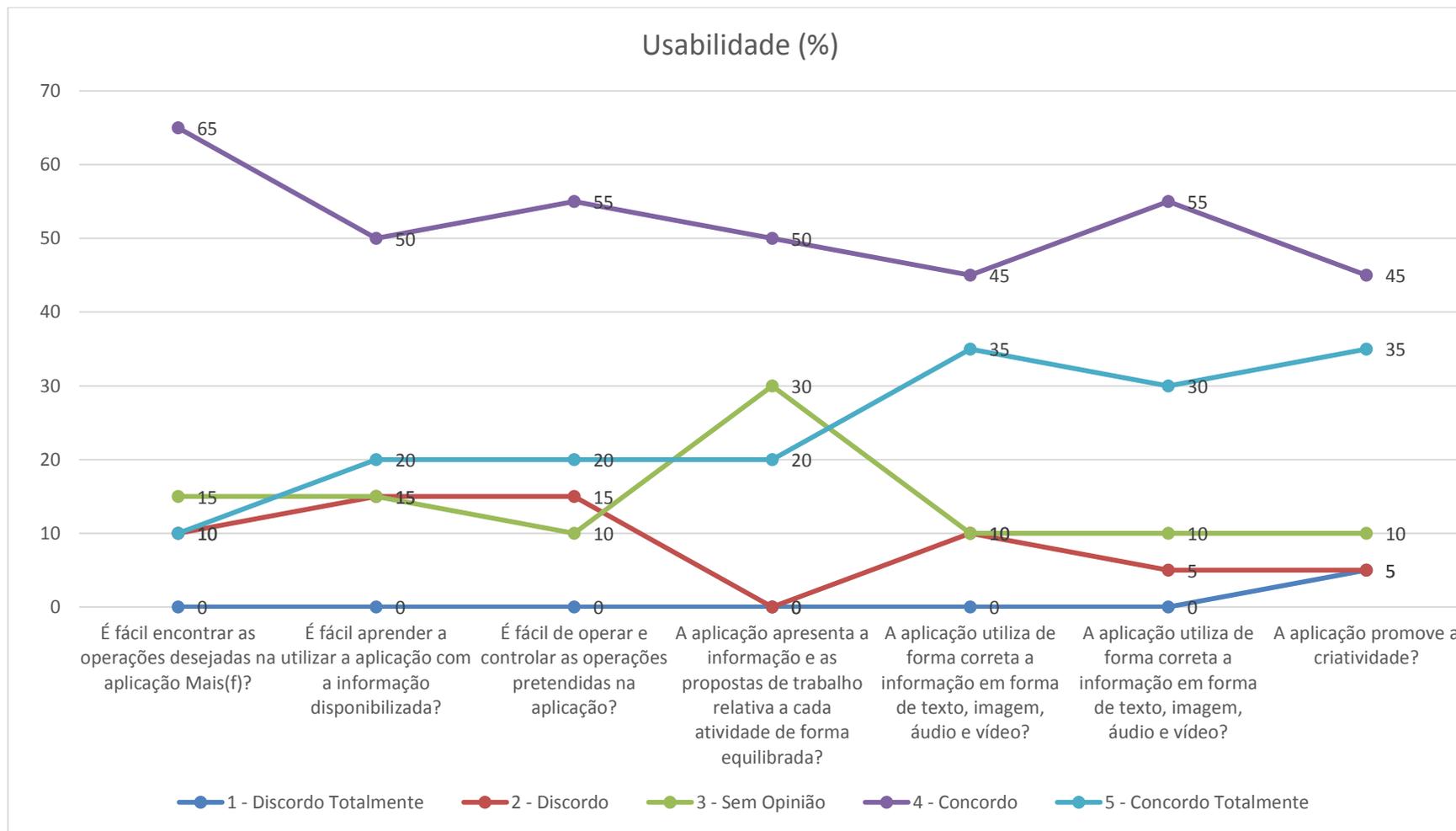
Usabilidade	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Sem Opinião	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
É fácil encontrar as operações desejadas na aplicação Mais(f)?	0	2	3	13	2
	0%	10%	15%	65%	10%
É fácil aprender a utilizar a aplicação com a informação disponibilizada?	0	3	3	10	4
	0%	15%	15%	50%	20%
É fácil de operar e controlar as operações pretendidas na aplicação?	0	3	2	11	4
	0%	15%	10%	55%	20%
A aplicação apresenta a informação e as propostas de trabalho relativa a cada atividade de forma equilibrada?	0	0	6	10	4
	0%	0%	30%	50%	20%
A aplicação utiliza de forma correta a informação em forma de texto, imagem, áudio e vídeo?	0	2	2	9	7
	0%	10%	10%	45%	35%
A aplicação utiliza de forma correta a informação em forma de texto, imagem, áudio e vídeo?	0	1	2	11	6
	0%	5%	10%	55%	30%
A aplicação promove a criatividade?	1	1	2	9	7
	5%	5%	10%	45%	35%
Total de respostas no item Usabilidade	1	12	20	73	34
Percentagem Total do item Usabilidade	0,7%	8,5%	14,3%	52,1%	24,3%

Figura 5.5 - Respostas Usabilidade



5. Apresentação e Análise de dados

Figura 5.6 - Respostas usabilidade em percentagem

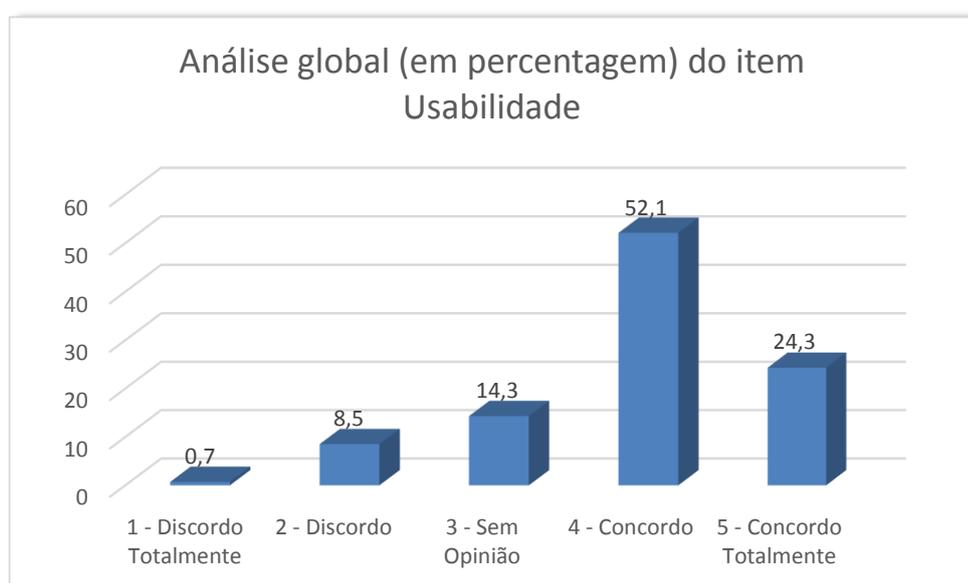


Na generalidade, na resposta aberta, os participantes identificaram as mesmas desvantagens para o item usabilidade, já descritas no item funcionalidade, sendo que a mesma redação da pergunta em itens diferentes levou a alguma confusão na resposta. Em próximos testes, deve existir uma breve definição de funcionalidade e usabilidade no cabeçalho de cada item do questionário, bem como uma alteração do texto da pergunta.

Como aspeto positivo, foi realçada a integração de várias ferramentas de comunicação.

O quadro seguinte apresenta uma análise global das respostas dos participantes, quando solicitados a avaliar o item usabilidade da aplicação Mais(f).

Figura 5.7 - Análise Global Usabilidade



5.2.3 Análise global da aplicação

No questionário, parte II, pretendia-se que os participantes efetuassem uma apreciação global da aplicação Mais(f) nos seguintes aspetos:

- Enumere vantagens resultantes da utilização da aplicação Mais(f);
- Enumere desvantagens resultantes da utilização da aplicação Mais(f);
- Enumere novas funcionalidades que poderiam valorizar a aplicação;
- Que características apresenta / deve apresentar a aplicação Mais(f), de modo a facilitar a colaboração entre aprendentes?"

5. Apresentação e Análise de dados

Os itens a), b) e c) têm como objetivo recolher informação relevante para responder à questão de investigação: Quais são as vantagens e desvantagens da utilização do Mais(f) percebidas pelos utilizadores resultantes da sua utilização?

De forma a analisar as diferentes opiniões dos participantes nos 3 itens, após uma primeira análise das respostas, estas foram agrupadas nas categorias do quadro seguinte:

Figura 5.8 - Quadro resumo das vantagens, desvantagens e novas funcionalidades indicadas pelos participantes no estudo

	Vantagens	Desvantagens	Novas funcionalidades
Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> • O aluno com esta aplicação pode receber sempre novidades a qualquer momento, tais como colocação de trabalhos, avisos de professores e também é possível socializar entre professores • Uma forma mais vantajosa de comunicar com as outras pessoas; • Podemos estar em contacto direto com professores • Uma forma simples para se comunicar com assuntos relacionados com a escola. • Envio rápido de mensagens. • Bons recursos de comunicação • Apresenta também ferramentas de comunicação que não existem no Moodle • A função de vídeo é simples e funcional 	<ul style="list-style-type: none"> • Ao realizar uma videoconferência só para uma pessoa todos que estão <i>online</i> na disciplina recebem a chamada. • Algumas funcionalidades não estão disponíveis no meu telemóvel, exemplo, a tradução de texto para voz 	<ul style="list-style-type: none"> • O aviso instantâneo de mensagens no fórum • Escrita por voz;
Integração	<ul style="list-style-type: none"> • A aplicação funciona como um agregador de conteúdos e contatos para dispositivos móveis. O facto de estar disponível em dispositivos móveis permite uma maior flexibilidade na sua utilização, quer em termos de espaços físicos como em termos temporais • Será mais interativo e mais rápido chegar ao Moodle e ao estudante • Maior facilidade de chegar a outros serviços na mesma aplicação. • Aprendizagem facilitada 	<ul style="list-style-type: none"> • Não funciona em todos os sistemas operativos • Conteúdos dispersos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa incorporada. • Possibilidade de interação com as redes sociais • Funcionamento em IOS;

5. Apresentação e Análise de dados

	Vantagens	Desvantagens	Novas funcionalidades
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Acessibilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Uso interativo de diversas funções que têm em conta todo o tipo de pessoas, com problemas a nível auditivo, visuais e até mesmo pessoas estrangeiras. • Possibilita uma maior utilização do Moodle fora da escola. • Acesso à aprendizagem em qualquer local e a qualquer hora, aproveitando as potencialidades do mobile learning. • Tradução de textos 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de alguma ergonomia na relação homem/máquina • Exclusão no sentido da obrigação de ter um aparelho dispendioso como o <i>tablet</i> ou <i>smartphone</i> • Número de <i>clicks</i> • Pode ser pouco intuitivo a início para quem não está habituado a mexer na aplicação • A dependência de funcionalidade GPS para alguns processos • Estarmos cada vez mais ligados ao trabalho • Demora a carregar os ficheiros quando seleccionados • Aplicação ainda está um pouco confusa porque às vezes não chegámos onde queremos, mas isso também se deve a nunca termos trabalhado com a aplicação • O botão das definições só deve estar presente no menu inicial para não baralhar os utilizadores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução da janela com os dois dedos. • Maior clareza nos ícones e para as funções que desempenham. (Retroceder, girar, fechar) • Melhor aproveitamento do espaço de trabalho • o Design pode ser melhorado • Melhorar a ajuda disponível nos diversos Ecrãs.

Na questão: ” Que características apresenta / deve apresentar a aplicação Mais(f), de modo a facilitar a colaboração entre aprendentes?” foram obtidas as seguintes respostas:

- Deve apresentar uma secção mais relevante para a escolha da língua.
- Apresenta as mensagens instantâneas, a videoconferência, a participação em fóruns e a consulta de materiais colocados na disciplina.
- A utilização do áudio e do vídeo.
- Letras maiores e *zoom* no ecrã
- Partilha de documentos words, ppts, etc., em que cada pessoa, desde que o utilizador permitisse, poderia editar os mesmos.
- Notificações aos utilizadores de novos contributos na aplicação.
- Encontrar com maior facilidade os botões das opções.
- A aplicação deverá ser mais adaptada aos dispositivos móveis.
- As opções estarem mais visíveis, porque a ideia é que seja simples, fácil e prático.
- Em termos práticos, podemos dizer que estamos perante uma ferramenta deveras fascinante e com ínfimas potencialidades, com inclusão de funcionalidades de vídeo-chamada, contribuição de informação e escrita automatizada por voz.
- A nível estético, no entanto, existem lacunas no *layout*, pois algumas ações não são intuitivas o suficiente para que o utilizador as interprete sem alguma aprendizagem prévia.
- A utilização deste tipo de ferramentas, especialmente no ensino/aprendizagem de alunos com necessidades educativas especiais, reveste-se de um carácter essencial e, na minha opinião, vem preencher uma lacuna no nosso sistema de ensino.
- Apresenta facilidade de utilização para utilizadores com deficiência.
- Permite utilizar as funcionalidades do Moodle habituais e inova nos aspetos da comunicação.
- O programa apresenta as características necessárias à integração do mobile learning nas aprendizagens e no currículo. Poderá representar um fator motivacional na abordagem dos conteúdos curriculares, através da integração de dispositivos usados quotidianamente na interação entre professores e alunos.
- Com testes e melhoria dos aspetos assinalados nos anexos entregues, vai ser um excelente produto.

5. Apresentação e Análise de dados

- O programa Mais (f) indica o caminho a seguir para as plataformas de eLearning que desejem incorporar as mais - valias trazidas pelo mobile learning.
- O seu futuro dependerá do combate a travar pela disponibilização de uma interface intuitiva e amigável com o utilizador e da incorporação das novas facilidades tecnológicas que se avizinham tais como o *wearable computing*.
- Facilidade de interação
- Menos *clicks*
- É um programa útil para partilhar informações, uma das vantagens é a partilha de vídeos, imagens e ficheiros de texto, em potencial na área de partilha de informações e conhecimentos adquiridos. O programa é fácil de utilizar, mas, por vezes, fica um pouco lento, criando alguns erros, como a sobreposição de botões ou o desaparecimento de pastas.
- Conforme assinalado anteriormente, a aplicação Mais(f) possui todas as características que lhe permitem assumir-se como uma ferramenta de nova geração ao serviço do *e-learning* e da aprendizagem colaborativa.
- De realçar a multiplicidade de recursos de comunicação e colaboração, o que constitui uma grande vantagem tendo em conta a variedade de utilizadores, portadores de estilos diferenciados de aprendizagem.
- Uma melhoria e adaptação normativa das interfaces contribuiria para a sua crescente e previsível popularidade como ferramenta para esta área.
- Penso que, dados os aspetos globais que o programa Mais(f) apresenta, será um programa inovador e útil para os alunos.

De forma a recolher a contribuição dos participantes sobre as suas perceções das aprendizagens em dispositivos móveis, foram ainda efetuadas as seguintes questões:

Na questão: "Em que condições e de que modo o recurso a dispositivos móveis potencia a aprendizagem baseada em LMS (Learning Management System)", foram obtidas as seguintes respostas:

- Com as novas Tecnologias da Informação e Comunicação, podemos comunicar, de forma quase instantânea, com pessoas que podem estar a milhares de quilómetros de distância ou mesmo ao nosso lado. Aproveitar estas tecnologias para o ensino/aprendizagem é fundamental nos dias de hoje.

- Levar a limites mais ambiciosos a aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar.
- Acesso à informação de forma mais fácil.
- Sendo recursos permanentemente utilizados pelos jovens, possibilitará uma atualização da informação disponível em tempo quase real. A facilidade com que enviam e partilham fotos, vídeos e outros contributos para as diversas disciplinas ficou muito facilitada.
- O facto de a informação se encontrar disponível em qualquer local e possibilitar uma melhor comunicação entre participantes melhora a aprendizagem.
- No caso de pessoas mais idosas, ou mais novas.
- Como diria Monsieur de LaPalisse, em todas aquelas em que não há acesso a dispositivos fixos que, hoje em dia, representam grande parte da vida ativa (transportes, sofá da sala de estar, etc.)
- Num mundo em que as tecnologias portáteis são cada vez mais utilizadas pelo público geral, o uso destas ferramentas para aprendizagem torna-se algo indispensável para a aprendizagem destes.
- Porque nos dias de hoje qualquer pessoa tem um telemóvel.
- Trabalhos de grupo, informação do professor para os alunos, participação em fóruns, videoconferências.
- Na aprendizagem informal, nos tempos fora das aulas.
- Na sala de aula e fora dela nas atividades letivas, em atividades extra letivas e em casa.
- Na aprendizagem em ambientes distintos dos tradicionais - sala de aula e computador de escritório, por exemplo, e na execução de tarefas que impliquem mobilidade e sincronismo de ação.
- Em todos, mas com esta aplicação dou especial relevância ao ensino/aprendizagem de alunos com necessidades educativas especiais.
- Em contextos não tradicionais
- No contexto de aluno impossibilitado de se movimentar fora de casa.
- Em todos os contextos que impliquem interação.

5.3 Entrevistas

Foram efetuadas cinco entrevistas. Inicialmente estava previsto que fossem entrevistados os mesmos participantes que realizaram as atividades propostas no guião, no entanto verificou-se que, com o decorrer destas, elas se tornavam repetitivas, não acrescentando informação relevante para o estudo. Lincoln e Guba (1985) referem que a recolha de dados deve ser interrompida, quando os depoimentos começam a tornar-se repetitivos, pois, nesta etapa, segundo estes autores, já se atingiu o “ponto de saturação”.

As respostas dos participantes foram sintetizadas no anexo III deste estudo.

Verificou-se que, na generalidade, as respostas eram curtas, com alguma tendência para os participantes repetirem o que já tinham referido nos questionários. A metodologia utilizada para as entrevistas que consistiu em colocar as questões online, sendo que as respostas era também online, em formato vídeo, áudio ou escrito, contribuiu para este padrão de respostas. O recurso a entrevistas presenciais teria produzido, eventualmente, informação mais detalhada para o estudo.

Embora fosse disponibilizada, como opção de resposta, a gravação em vídeo, utilizando a própria ferramenta Mais(f) e desta forma atingir-se um grau de semelhança com a entrevista presencial, os participantes não ponderaram esta hipótese. Pretendia-se com este procedimento o acesso a depoimentos mais completos que os dados escritos não podem oferecer, nomeadamente permitir visualizar várias vezes as entrevistas, reexaminar o seu conteúdo, bem como, a possibilidade de recolher e registar as reações não verbais dos entrevistados, durante as perguntas ou respostas.

O facto de os participantes não optarem pelo vídeo e sim pelo texto escrito prende-se com um aspeto já descrito por Seltiz (1987), relativamente à presença do gravador/vídeo na entrevista presencial, como instrumento de recolha de dados que, em alguns casos, pode causar inibição e constrangimento aos entrevistados. A circunstância de se permitir ao participante escolher entre vídeo, áudio e texto levou a que estes escolhessem a opção mais rápida, através de respostas curtas e menos inibidoras.

No entanto, ainda foi possível concluir a seguinte informação adicional, ainda não referida nos questionários:

- A forma como são utilizados os fóruns na aplicação Mais(F), comparativamente com a forma como se utilizava tradicionalmente, melhora este tipo de ferramenta de comunicação;
- Na generalidade, a aplicação Mais (f) promove, potencia e organiza a aprendizagem colaborativa entre utilizadores;
- Na generalidade, realizaram as tarefas sem grande dificuldade, tendo entendido as funcionalidades da ferramenta.
- A aplicação Mais (f) deveria apresentar funcionalidades em que o áudio fosse mais utilizado.

6 Conclusões

6. Conclusões

It is a well known fact that the application of the information and communication technologies in education (and particularly in distance education) happens in a fast-changing scenario, at the fast pace of technological acceleration, allowing for the formulation of new pedagogical challenges which are both bold and deeply creative.

(Pereira, 2008)

6.1 A realidade atual e os pressupostos iniciais do estudo

Como seria expetável, operaram-se grandes mudanças desde o início do estudo até à realidade atual. Três anos de evolução da tecnologia fizeram aparecer novas tendências e desaparecer tendências que à data do início do estudo eram orientadoras em muitos estudos de investigação, pelo que importa, neste capítulo, analisar até que ponto os pressupostos que deram início ao estudo se mantêm.

- a) O problema do ecrã de reduzida dimensão como fator justificativo para novos desenvolvimentos na área *mobile*.

No início do estudo (2012), quando eram enumeradas as vantagens e desvantagens da utilização dos dispositivos móveis citando Chayko (2008), referia-se como desvantagem importante da utilização de dispositivos móveis:

- Limitados atributos dos dispositivos móveis: entrada de texto limitada, fraca duração da bateria e ecrãs limitados no tamanho.

Conforme refer Hoch (2014), em 2015 o phablet (phone + tablet) tenderá a substituir o tablet e o telemóvel. A realidade atual da tecnologia móvel, em que é possível adquirir a preços competitivos equipamentos de 6 polegadas HD, não impulsiona, como no passado, o desenvolvimento das aplicações *mobile* para o Moodle, tendo como fundamento de desenvolvimento o tamanho limitado dos dispositivos móveis.

É, no entanto, importante distinguir entre tendências e a realidade atual. A este propósito, um participante do estudo indicava como desvantagem da aplicação Mais(F) o seguinte: “Exclusão no sentido da obrigação de ter um aparelho dispendioso como o *tablet* ou *smartphone*”, como é referido na revisão da literatura deste estudo, as instituições devem encontrar formas de reduzir fosso digital entre os alunos com dispositivos de gama alta e aqueles com dispositivos de características inferiores.

Na generalidade, o desenvolvimento de aplicações para o *Mobile Moodle* seguiu uma linha de orientação que é visível em todos os desenvolvimentos, incluindo a versão oficial (MM2)

em que se implementaram as atividades mais utilizadas no Moodle com base no princípio do desenvolvimento para Ecrãs de dimensão reduzida. As sucessivas versões do Mobile Moodle espelham esta tendência, veja-se, a este propósito, o quadro evolutivo da versão Mobile Moodle no capítulo 3.1.1.1.

b) O desaparecimento progressivo do conceito de *offline*

Outro dos fundamentos do desenvolvimento para o Mobile Moodle foi referido na documentação do Moodle Mobile pelo atual responsável do desenvolvimento Juan Leyva, “... Moodle Mobile is just a mobile app that may help users to read offline contentes.”

As tendências atuais das comunicações mostram que o conceito de *offline* nas redes móveis tende a desaparecer. É comum, à data, planos de assinatura que oferecem sem custos adicionais 500 MB e a custos aceitáveis oferecem tráfego ilimitado. A rede móvel segue, assim, as tendências da internet fixa no passado.

c) Templates mobile disponíveis no Moodle nas versões atuais

Desde a versão 2.0 do Moodle que são disponibilizados temas para mobile, nas versões oficiais do Moodle.

Nas versões atuais do Moodle, é possível o administrador definir a permissão para que os responsáveis pelos cursos escolham os temas disponíveis para o seu curso e da mesma forma autorizem os participantes a selecionar o tema que pretendem utilizar dentro do curso. Desta forma, é possível a utilização de temas desenhados para mobile, por exemplo, o tema “mymobile”⁶⁹. Assim, um mesmo curso pode ser configurado de acordo com o dispositivo de acesso.

Nos dispositivos móveis recentes, pelas razões referidas em a), já é possível utilizar os temas desenhados para computadores, sem que causem desconforto no utilizador, ao nível da visualização e da entrada de dados.

Pelo exposto, atualmente (2015) a fundamentação inicial para o desenvolvimento dos dispositivos móveis não constitui, só por si, razão para iniciar novos desenvolvimentos, dado que muitas das aplicações mobile citadas anteriormente neste estudo terminaram o

⁶⁹ https://moodle.org/plugins/view/theme_mymobile

6. Conclusões

desenvolvimento, por força da atual realidade conjugada com o desenvolvimento da versão oficial mobile (MM2).

A problemática referida acima faz parte de uma temática mais global, trata-se de escolher uma política de desenvolvimento baseada em “responsive website” baseado em Html5 ou, em alternativa, seguir o desenvolvimento de aplicações nativas nos dispositivos móveis.

Serão os factos apontados acima suficientes para o declínio do desenvolvimento do Mobile Moodle?

Este estudo apontou, desde o início, para um objetivo diferente, quando se pretende desenvolver aplicações para dispositivos móveis no universo Moodle. Conforme foi referido anteriormente, o desenvolvimento Mobile Moodle deve centrar-se na exploração das características específicas dos dispositivos móveis que, em conjugação com o aparecimento de novos estudos e de novas teorias de aprendizagem na área do mobile, possam conduzir a aplicações verdadeiramente inovadoras na área.

Estas novas aplicações devem apresentar características que:

- Permitam aprendizagens situadas e inclusas no contexto em que decorrem, ou seja, aprendizagem autêntica;
- Transformem qualquer espaço em um lugar de aprendizagem;
- Tirem partido das condições de mobilidade, localização, sensores incorporados, mensagens instantâneas, etc, nos dispositivos móveis;
- Integrem com a geração corrente de aplicações na área;
- Facilitem a comunicação em ambientes colaborativos;

Trata-se, basicamente, de aumentar a potencialidade das aplicações tradicionais e não substituí-las. Assim, durante o presente estudo, o desenvolvimento da aplicação Mais(f) procurou incorporar as características gerais, enunciadas acima, nas funcionalidades da aplicação Mais(f). Estas características são descritas em pormenor no capítulo 3.3.2.6 - Novas abordagens potenciadas pela aplicação Mais(f). Nesta linha de desenvolvimento, continua a ser pertinente o desenvolvimento para o Mobile Moodle.

- d) A quem se destina a aplicação Mais(f), formas de divulgação

Outro aspeto a considerar neste ponto das reflexões finais prende-se com a utilização futura da aplicação Mais(f) e qual o possível público alvo.

O autor deste estudo desenvolve aplicações na área do Moodle, sendo este o primeiro desenvolvimento na área mobile. Os projetos anteriores permitiram não só acumular experiência para o presente desenvolvimento, mas, igualmente, vislumbrar áreas de utilização e formas de divulgação da aplicação Mais(f).

A metodologia de divulgação utilizada nos projetos anteriores passou pelo desenvolvimento de uma primeira versão que foi lançada em produção e refinada ao longo do tempo com as sucessivas interações dos utilizadores. Afigura-se pertinente afirmar que o sucesso da implementação radica no facto de ser o primeiro produto a satisfazer uma necessidade existente, sendo que a qualidade do produto resulta do contínuo aperfeiçoamento em uso e das sugestões de utilizadores em fóruns criados para o efeito. Os utilizadores, com o decorrer do tempo, sentem-se mais motivados para a utilização, na medida em que eles próprios contribuíram para as versões atuais dos módulos.

Pretende-se que a aplicação Mais(f) sofra o mesmo tipo de implementação em utilização real em que os utilizadores têm um papel importante no desenvolvimento de futuras versões.

A aplicação Mais(f), ao explorar novas áreas de utilização do mobile e com o desenvolvimento enquadrado na obtenção de um grau académico, obrigou a uma avaliação prévia mais cuidada antes da implementação, o que provocou alguma forma de “erosão” do produto, provocada pelo tempo, na medida em que não explorou de imediato as vantagens de ser uma das primeiras aplicações na área do mobile Moodle a utilizar as novidades tecnológica incorporadas nos dispositivos móveis atuais.

Trata-se de lançar no mercado uma aplicação explorando a oportunidade do aparecimento de uma novidade tecnológica, sendo que existem utilizadores que valorizam a aplicação pela utilização das novas tecnologias incorporadas. Com o decorrer do tempo,, diminui a oportunidade de adoção da aplicação por parte destes utilizadores, que são frequentemente pessoas ouvidas dentro das instituições, aquando da decisão da utilização, ou não, das aplicações.

Um segundo grupo de utilizadores valoriza menos a tecnologia e mais o uso desta como um meio ao serviço dos objetivos da aprendizagem, sendo que os professores se incluem neste grupo, dando preferência à estabilidade das ferramentas que utilizam, valorizando muito os casos anteriores de sucesso, de preferência quando têm origem nos seus pares.

6. Conclusões

A aplicação Mais(f), embora explore as características inovadoras dos dispositivos, é dirigida a utilizadores tradicionais do Moodle que, com ajuda da aplicação Mais(f), podem enriquecer atividades tradicionais usando os novos recursos.

O sucesso da adoção deve ser sustentada em sugestões de boas práticas de utilização. Vejamos exemplos possíveis:

- Uma visita de estudo com utilização da funcionalidade geolocalização da aplicação, exemplo explorado no questionário de avaliação da aplicação;
- Construção de um fórum, com recurso ao som, ao vídeo, imagem. É exemplo a atividade do guião:” Vamos conhecer os animais”;
- Contar uma história com recurso ao Text to Speak (TTS);
- Utilizar um fórum ou um *chat* com estudantes de diferentes nacionalidades, utilizando a funcionalidade de tradução automática implementada na aplicação.
- Utilização do Mais(f) com alunos com algum tipo de deficiência, com recurso às ferramentas de TTS, STT;

e) Funcionalidades da aplicação, o interface atual e o público-alvo

Dadas as características da aplicação, emergem dois grupos como possíveis utilizadores da aplicação Maisf: a)utilizadores escolarizados familiarizados com a tecnologia que podem potenciar as suas aprendizagens com as ferramentas disponibilizadas; b) utilizadores de alguma forma limitados no uso das tecnologias (em início de escolaridade ou com algum tipo de deficiência).

As ferramentas de comunicação, geolocalização e tradução são dirigidas ao primeiro grupo, enquanto as ferramentas de TTS (Text To Speak) ou de STT (Speak To Text) são dirigidas ao segundo grupo. Atendendo ao exposto, a ferramenta deveria sofrer uma remodelação, ao nível do design, por forma a orientar-se mais para os possíveis públicos alvos, filtrando, desta forma, alguma intenção inicial, por parte do autor do estudo, de incorporar tecnologia sem olhar para o público-alvo. A separação resolveria também um problema já detetado pelo investigador e confirmado durante os testes pelos participantes, isto é, a introdução de demasiadas funcionalidades fez aumentar a complexidade a aplicação, com a consequente redução da usabilidade. Um sistema avaliado como de boa usabilidade pode perder essa classificação com a inserção de novas funcionalidades, já que demasiadas funcionalidades levam à diminuição da usabilidade.

Esta tendência de desenvolvimento (“code first, test later and design never”), mais focada na funcionalidade e eficiência do código, que leva o programador a iniciar o projeto pelo código, deixando para mais tarde o *design* da interface (usabilidade), é referida por Matthew (2008), que indica que os programadores de código aberto não percebem de início a baixa usabilidade dos seus programas, por serem geralmente utilizadores experientes e acostumados a interfaces de baixo nível, como, por exemplo, de linha de comando.

Rubin (1994) sugere que um teste de comparação entre dois ou mais interfaces alternativos deve ser realizado, por exemplo analisar qual dos estilos de interface se aproxima mais do modelo conceptual da população alvo. Neste sentido, numa próxima versão da aplicação, a reformulação do interface e a seleção das funcionalidades atuais, de acordo com o público-alvo deve ser contemplado.

f) A escolha da ferramenta de desenvolvimento foi acertada?

Ultrapassada a fase inicial, vulgarmente conhecida como “A agonia da escolha”, ao longo do desenvolvimento, foi-se tornando, também claro que o “One-size-fits-all” não existe. A opção inicial de desenvolvimento “write once, run anywhere”, como forma de abranger todos os utilizadores da tecnologia móvel, baseada no princípio BYOD (Bring Your Own Device), tornava difícil as implementações das mais recentes inovações em cada sistema operativo.

Este problema é descrito por Garg (2012) como o mito número 6, dos 7 mitos do mobile learning: “The desire to make everything available on all devices, even if it's not going to be effective, is growing”.

No decurso do desenvolvimento da aplicação, ficou claro que a compatibilidade entre sistemas operativos não era possível, dadas as características da aplicação Mais(f), que frequentemente recorre às mais recentes novidades tecnológicas.

Embora a plataforma de desenvolvimento escolhida assegure publicação para diversos sistemas operativos, as inovações tecnológicas em cada sistema operativo são tratadas de forma diferente, um exemplo, são as mensagens instantâneas (Push Notifications) que seguem caminhos de implementação muito diferentes. Este fato levou a que o autor do estudo se centrasse sobre o desenvolvimento prioritário na plataforma Android, sendo a decisão baseada no facto de ser a plataforma mais utilizada mundialmente, conforme os

6. Conclusões

quadros já apresentados neste estudo, não sem, inicialmente, tentar um desenvolvimento único para Android e IOS.

Este problema, sentido durante o desenvolvimento, está largamente documentado, através de situações de inversão nas opções de desenvolvimento. O Facebook, por exemplo, iniciou o desenvolvimento em multiplataforma, mas mudou de direção para o desenvolvimento em Native IOS e Android, depois de concluir que a experiência dos utilizadores não era a ideal, quando se pretendia integrar preferências, configurações locais, notificações, etc. de diferentes sistemas operativos numa aplicação única.

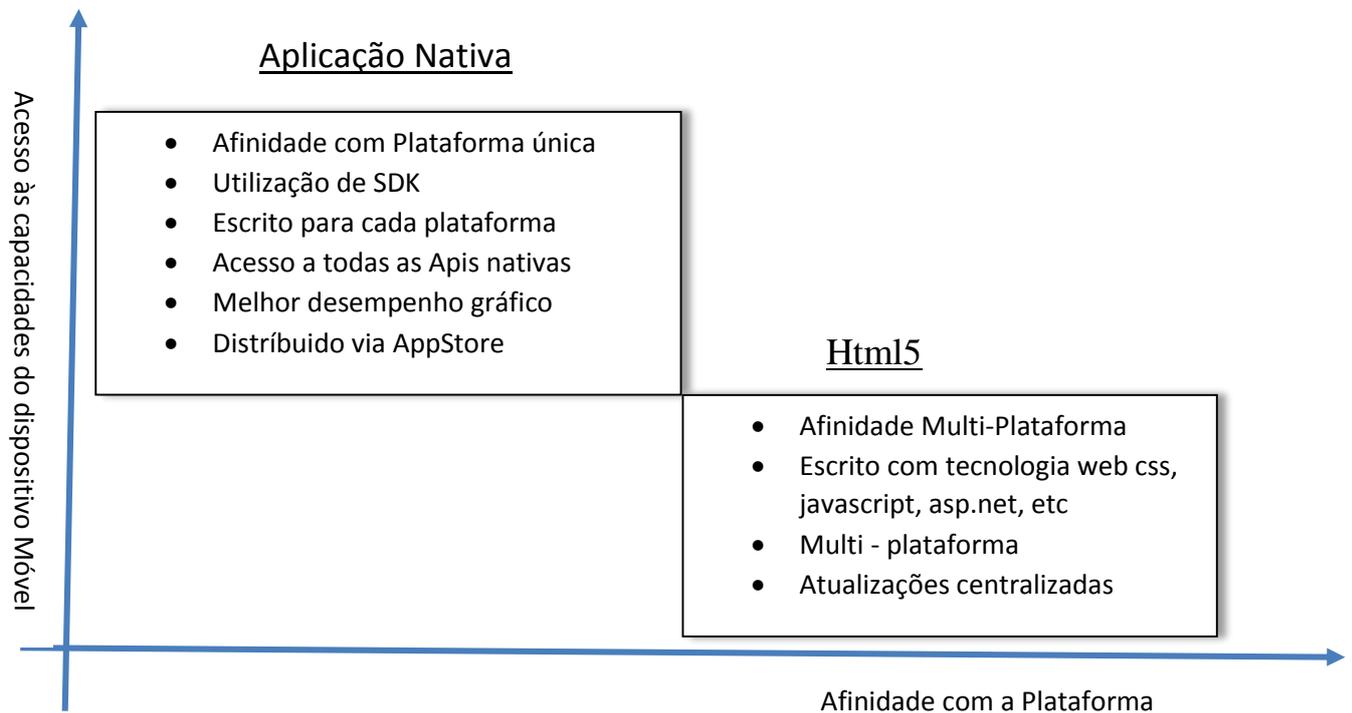
A problemática anterior enquadra-se numa discussão mais ampla sobre as vantagens e desvantagens das duas linhas de desenvolvimento na área do mobile: a) Mobile Web (Html5); b) Aplicações nativas mobile.

À data, não existe predominância de um modelo relativamente ao outro. As aplicações mobile são melhor otimizadas para cada dispositivo e continuam a ser a melhor opção no acesso a APIs específicas (câmeras, notificações, acesso a configurações do dispositivo, multimédia, TTS, NFC, etc). Neste sentido, a opção tomada de desenvolvimento da aplicação Mais(f), utilizando o formato de aplicação nativa mobile, revelou-se a adequada, sendo que, no desenvolvimento de aplicações mobile, começam a ganhar expressão plataformas que permitem o desenvolvimento de aplicações multiplataforma, como o PhoneGap ou o Air da Adobe, utilizada no desenvolvimento da aplicação Mais(f).

A publicação mobile web, usando Html5 por definição multiplataforma, cuja vantagem reside no facto de não ser necessário instalar nos dispositivos porque recorre à utilização de browsers, apresentará sempre um problema associado relacionado com as novidades tecnológicas incorporadas nos novos dispositivos e respetiva utilização, que aparecerão sempre num primeiro momento nas aplicações nativas móveis, o que pode ser crítico em algumas áreas de desenvolvimento, em que os primeiros que apresentam soluções inovadoras têm vantagem sobre os concorrentes.

O quadro seguinte apresenta de forma sucinta a problemática html5 versus aplicação nativa.

Figura 6.1 - Html5 versus aplicação nativa



6.2 Análise das questões de investigação

- a) Em que condições e de que modo o recurso a dispositivos móveis potencia a aprendizagem baseada em LMS?

Some LMS companies have simply added the word “mobile” to their offerings without much change at all. Others have done cosmetic changes, redesigning their interface to fit on a small screen. A few companies have gone beyond this to have mobile learning management systems actually work on smart phones and tablets. Some have even developed stand-alone LMSs that do not need to be connected to a non-mobile LMS. And finally, a few LMS companies have dipped their toes into the waters of innovation and tried to create something new.

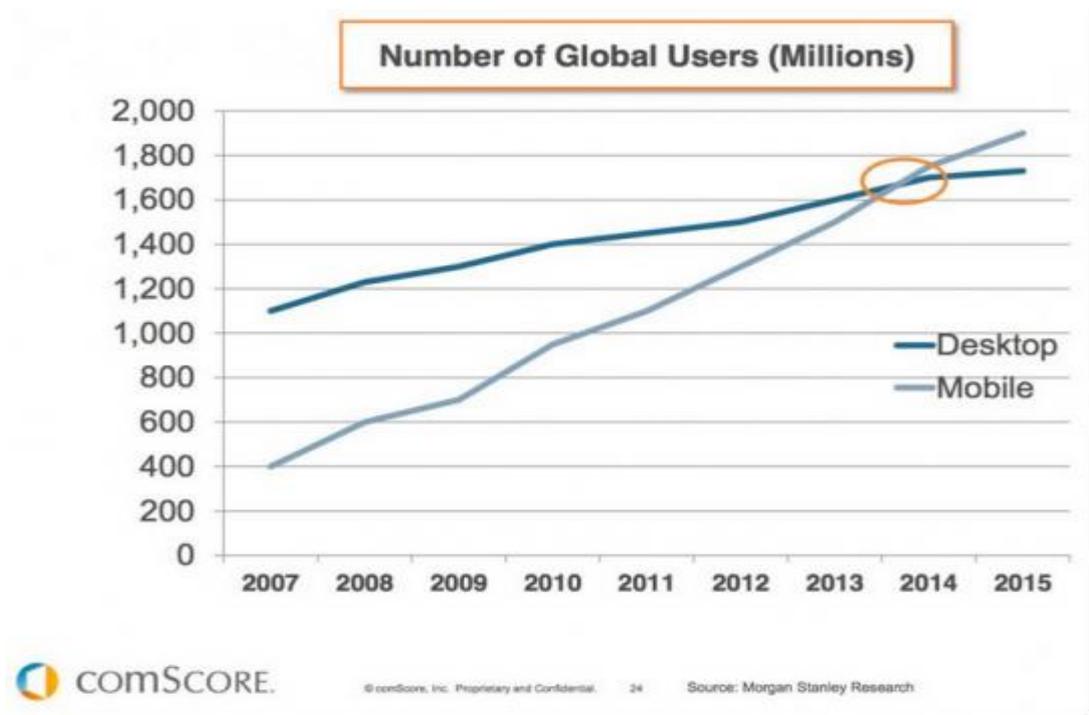
(Woodill, 2011)

Com um número crescente de empresas e instituições de ensino a reconhecer as vantagens da aprendizagem através de dispositivos móveis, esta abordagem à aprendizagem é cada vez mais uma norma em vez de uma exceção. Os dispositivos móveis permitem que as atividades de aprendizagem continuem fora do ambiente sala de aula tradicional. Já não é o momento de questionar se os dispositivos móveis são ou não importantes na aprendizagem, a questão

6. Conclusões

coloca-se de que modo devem ser utilizados, enquanto dispositivos que contribuem para a aprendizagem. Como demonstra o gráfico seguinte, do relatório Comscore (2014), as plataformas mobile ultrapassaram as plataformas Desktop em utilizadores:

Figura 6.2 - Utilizadores de plataformas móveis versus utilizadores Desktop



No entanto, ainda não existem muitas aplicações que façam real uso das potencialidades dos dispositivos móveis em contexto, como é referido por alguns autores. Neste estudo, o Mobile Learning, na grande maioria das situações, é apenas “aprendizagem em movimento”. Garg (2012) refere-se a este aspecto, como sendo o segundo mito do mobile learning, indicando que:

Mobile learning is much more than just learning on the move. Mobiles devices today are extremely capable – working as a phone, camera, audio/video recorder, mp3 / video player, computer, internet device, GPS device, eBook readers, game console, bar code, QR code scanner, motion sensor and more. If you consider these capabilities you can do much more on mobile devices than just deliver learning contente.

(Garg, 2012)

Algumas abordagens de desenvolvimento na área do mobile learning abraçaram a corrida para o Html5, tendo como base o objetivo de que o mesmo conteúdo pode ser desenvolvido para desktops, computadores, tablets e smartphones. O problema desta abordagem é que o

melhor que se pode esperar são os conteúdos adaptados a um diferente formato, não entrando em linha de conta com as potencialidades dos dispositivos móveis, tais como reconhecimento de voz, tradução de texto em voz, referência geográfica, comunicação síncrona e assíncrona colaborativa, NFC, QRcode, etc

Garg (2012) refere, “Designers must consider the always on nature of phones which help capture the moment of creative learning and other such factors”.

Por outro lado, como é salientado no guia Jisc (2015): “using IT for studies more frequently does not necessarily lead to an increase in student satisfaction.”, os jovens são adeptos do uso de novas tecnologias para as interações sociais, mas não necessariamente para aprender com os dispositivos móveis. Um aluno participante no estudo refere este facto, quando menciona que com os dispositivos móveis se fica sempre ligado ao trabalho.

O progressivo desaparecimento da barreira entre o pessoal e o profissional, provocado pela utilização constante dos dispositivos móveis e com a tendência crescente do BYOD (Bring Your Own Device), por parte das organizações, conduz a que o mobile learning deva também, como é referido em FutureLab (2004), “to discover how to use mobile technologies to transform learning into a seamless part of daily life to the point where it is not recognised as learning at all.”

Como refere Thanekar (2015), nas tendências do mobile learning para 2015, o mobile learning vai transformar a aprendizagem num “lifestyle” em si mesmo, algo que é fluido e dinâmico, sempre mudando e disponível em toda a parte. A aprendizagem encaixa-se, desta forma, em torno dos compromissos da vida.

O presente estudo permitiu identificar vantagens na integração do mobile learning nas plataformas LMS, agrupadas em dois grupos: a) vantagens enumeradas nos estudos consultados na elaboração do estudo; b) vantagens enumeradas pelos participantes no estudo, enquanto utilizadores da aplicação Mais(f).

a) Vantagens enumeradas noutros estudos.

- Permite uma maior personalização do ensino, pois os estudantes podem receber, individualmente, instruções de ensino adaptadas às suas necessidades e interesses.

6. Conclusões

- Permite aos estudantes aprender a qualquer hora, em qualquer lugar e receber formação através de uma variedade de ferramentas que fomentam a flexibilidade e a individualidade do ensino/aprendizagem ('learning into a lifestyle');
- Permite a aprendizagem em contexto real;
- Permite acrescentar variedade às atividades e diluir um pouco a formalidade, proporcionando maior ludicidade;
- Permite o "Multi-device Learning", já que mais de 40% dos utilizadores, em algum momento, iniciaram uma atividade num dispositivo e terminaram-na noutro, sendo que o dispositivo mais utilizado é o smartphone (85%);
- Permite a exploração do conceito, emergente em 2015, "Gamification in LMS". Em 2015, mais de 50% das organizações que introduziram processos de inovação recorreram ao conceito de "gamification". O conceito de "Gamification in LMS" pode ser implementado, por exemplo, atribuindo pontos, ganhos durante a realização de atividades no LMS, são exemplos iniciar um fórum de discussão, comentar uma mensagem, realizar o upload de um vídeo, visualizar um vídeo, etc.

Na prática, trata-se de utilizar a tecnologia dos jogos para resolver problemas fora do universo dos jogos.

- Permite a introdução do conceito de Micro-learning que consiste em sessões de aprendizagem simples e separadas. Os processos de aprendizagem são embebidos nas rotinas diárias, reduzindo, desta forma, a carga cognitiva no aprendente. O conceito de Micro-learning está a tornar-se rapidamente numa das mais populares tendências do mobile learning.
- O aumento da velocidade nas ligações à Internet e a crescente utilização do vídeo nos dispositivos móveis permite que o uso de vídeo nos processos de mobile learning se tornem comuns. O vídeo traz uma nova dimensão aos métodos de ensino, por exemplo, a montagem de um computador ou a realização de uma experiência de química beneficiam do facto de serem vistos, em vez de simplesmente explicados, através de texto e imagens. O vídeo também ajuda a adicionar personalização ao curso, um vídeo do tutor do curso que aborda aspetos ligados ao curso pode ajudar os alunos a sentir empatia pelo tutor e pelo curso, pois trata-se de associar um rosto ao curso.

b) Vantagens enumeradas pelos participantes no estudo

- Com os dispositivos móveis é possível comunicar, de forma instantânea, com pessoas que podem estar a milhares de quilômetros de distância ou mesmo ao nosso lado. Aproveitar estas tecnologias para o ensino/aprendizagem é fundamental nos dias de hoje;
- Levar a limites mais ambiciosos a aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar;
- Acesso à informação de forma mais fácil;
- Sendo recursos permanentemente utilizados pelos jovens, possibilitará uma atualização da informação disponível em tempo quase real. A facilidade com que enviam e partilham fotos, vídeos e outros contributos para as diversas atividades fica muito facilitada.
- Permite uma aprendizagem colaborativa, interagir e comunicar facilmente entre todos os participantes;
- Possibilita novos ambientes de aprendizagem, utilizando novas ferramentas existentes no dispositivo móvel;
- Permite, também, incluir, como utilizadores das plataformas, pessoas mais idosas, muitos jovens e pessoas com deficiência, ou seja, sem grandes competências tecnológicas;
- Melhora a qualidade dos trabalhos de grupo, a informação do professor para os alunos, a participação em fóruns, videoconferências, etc;
- Melhora a execução de tarefas que impliquem mobilidade e sincronismo de ação (Synchronous learning);
- Melhora a aprendizagem em todos os contextos que impliquem interação;

b) Como avaliam os utilizadores a ferramenta Mais(f) relativamente à suas funcionalidades e usabilidade?

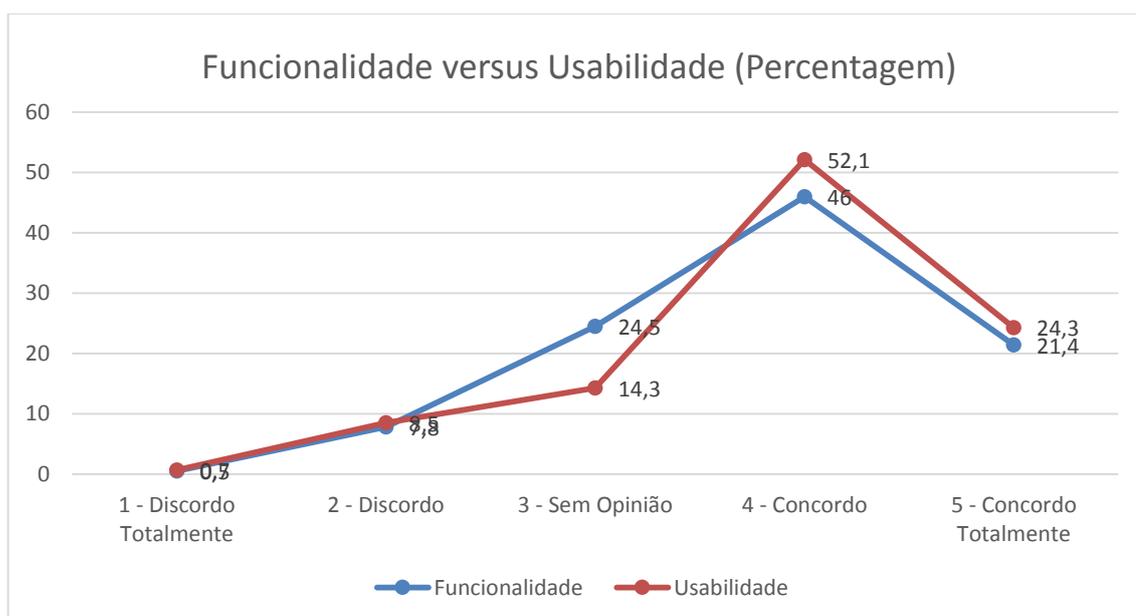
Os métodos de avaliação da funcionalidade e da usabilidade da aplicação utilizados enquadram-se na categoria de métodos diagnósticos, centrada na identificação e classificação de problemas relativos à interface, assim como na análise dos julgamentos dos participantes no estudo.

6. Conclusões

Com base nos resultados obtidos e apresentados anteriormente, é possível concluir que:

- a) A maior parte dos utilizadores conseguiram realizar as tarefas propostas apenas com a ajuda do guião;
- b) Realizaram as tarefas dentro de uma janela temporal aceitável;
- c) Os comentários orais que trocavam entre si durante a realização dos testes eram na generalidade da aceitação da ferramenta;
- d) Alguns problemas de usabilidade foram detetados, sendo alguns já corrigidos e outros estão previstos numa próxima versão;
- e) As respostas ao questionário evidenciam uma avaliação positiva da ferramenta, relativamente aos itens funcionalidade e usabilidade, conforme demonstra o gráfico seguinte:

Figura 6.3 - Avaliação da aplicação Mais(f) nos itens funcionalidade e usabilidade



- f) As atividades não concluídas com sucesso tinham normalmente como causa principal o facto de os dispositivos onde foram testadas não apresentarem as características básicas de *hardware* ou *software* necessárias, sendo que é necessário validar, em próximas versões da aplicação, os requisitos mínimos para a instalação;
- g) Em duas questões relacionadas com os níveis de segurança da aplicação e com as normas universais para este tipo de aplicação, a resposta mais frequente é “Sem

opinião”, o que indica que o conjunto de testes propostos não permite avaliar estes itens, sendo recomendável que sejam retirados do questionário.

h) Foram propostas pelos participantes as seguintes melhorias:

- Inclusão de zoom na aplicação;
- Melhoria do interface, relativamente ao posicionamento dos botões e significado de cada ícone;
- Melhoria no aproveitamento do espaço de trabalho;
- Melhoria no controle dos aspetos relacionados com o áudio;
- Diminuir em alguns Ecrãs o excesso de informação;
- Redução do número de *clicks* em algumas funcionalidades;

c) Quais são as vantagens e desvantagens da utilização do Mais(f) percebidas pelos utilizadores resultantes da sua utilização?

Relativamente às vantagens, foram enumerados os seguintes aspetos:

- a) Uma forma eficaz de comunicação com os pares apresenta bons recursos de comunicação;
- b) Comunicação instantânea (Push Notification);
- c) Grande interatividade com o Moodle;
- d) Georeferenciação dos conteúdos e dos participantes;
- e) Funciona como agregador de conteúdos, aprendizagem facilitada;
- f) Acesso à aprendizagem em qualquer local e qualquer hora;
- g) Acesso facilitado de conteúdos a pessoas com deficiências auditivas, visuais, motoras, etc;
- h) Quebra da barreira linguística, dado que permite tradução instantânea;
- i) Escrita por voz;
- j) Tradução de texto em voz;

Como desvantagens, foram referidos os seguintes aspetos:

- a) Perda de alguma ergonomia na relação homem/ máquina;
- b) Exclusão, no sentido da obrigação, de ter um aparelho dispendioso como o tablet ou o smartphone;

6. Conclusões

- c) Dependência do GPS e outros sensores do dispositivo móvel para algumas funcionalidades;
- d) Ligação constante à atividade laboral;
- e) Perda de confidencialidade nas videoconferências;
- f) A aplicação não está disponível para todos os sistemas operativos;
- g) Não possui pesquisa incorporada;
- h) Não interliga com as redes sociais;

d) Que características deve oferecer a aplicação informática Mais(f), de modo a facilitar a aprendizagem colaborativa?

O desenvolvimento inicial da aplicação Mais(f) foi centrado nas ferramentas de comunicação e, como tal, um dos objetivos principais era melhorar a colaboração entre aprendentes. A aplicação veio a incorporar, com o decorrer do desenvolvimento, novas funcionalidades, nomeadamente o envio e visualização de conteúdos integrados com o Moodle.

Foram referidos como aspetos que facilitam a aprendizagem / colaboração pelos participantes:

- A comunicação multi-língua;
- As mensagens instantâneas, a videoconferência, a participação em fóruns e a consulta de materiais colocados na disciplina;
- Escrita automatizada por voz;
- A utilização deste tipo de ferramentas, especialmente no ensino/aprendizagem de alunos com necessidades educativas especiais;
- Permite utilizar as funcionalidades do Moodle habituais e inova nos aspetos da comunicação;
- O programa apresenta as características necessárias à integração do mobile learning nas aprendizagens e no currículo. Poderá representar um fator motivacional na abordagem dos conteúdos curriculares, através da integração de dispositivos usados quotidianamente na interação entre professores e alunos;
- O programa Mais (f) indica o caminho a seguir para as plataformas de eLearning que desejem incorporar as mais-valias introduzidas pelo mobile learning;

- O futuro da ferramenta dependerá do combate a travar pela disponibilização de uma interface intuitiva e amigável com o utilizador e da incorporação das novas facilidades tecnológicas que se avizinham tais como o *wearable computing*;
- Facilidade de interação;
- Conforme assinalado anteriormente, a aplicação Mais(f) possui todas as características que lhe permitem assumir-se como uma ferramenta de nova geração ao serviço do *e-learning* e da aprendizagem colaborativa;
- De realçar a multiplicidade de recursos de comunicação e colaboração, o que constitui uma grande vantagem, tendo em conta a variedade de utilizadores, portadores de estilos diferenciados de aprendizagem;
- Nos seus aspetos globais, o programa Mais(f) é um programa inovador e útil para os alunos.

7 Reflexões Finais

7. Reflexões finais

Millions of people do not read for one reason: they do not have access to text. But today mobile phones and cellular networks are transforming a scarce resource into an abundant one.

(Reading in the Mobile Era, Unesco)

As motivações iniciais deste estudo encontram-se ancoradas nas tendências de 2012, na área do mobile learning, particularmente na integração dos dispositivos móveis com as plataformas de ensino a distância (LMS). Os dispositivos móveis com capacidades multimédia, ligação à internet e disponibilização diversos sensores tornavam-se de utilização corrente, as diferentes plataformas de ensino a distância iniciavam desenvolvimentos que permitissem a utilização das mesmas nos dispositivos móveis.

A plataforma Moodle, dadas as suas características *Open Source*, permitiu, à semelhança de anteriores desenvolvimentos para o Moodle, que a comunidade Moodle iniciasse o desenvolvimento de aplicações com a finalidade de utilizar o Moodle nos dispositivos móveis.

O presente estudo enquadra-se no referencial anterior e apresentava como objetivo inicial o desenvolvimento de uma aplicação mobile que integrasse com o Moodle um conjunto de ferramentas de comunicação baseadas nas recentes inovações tecnológicas dos dispositivos móveis, nomeadamente GPS, áudio, fotografia, vídeo, TTS, NFC, STT, QRcode, etc.

Eram também pressupostos deste estudo que aplicação Mais(F) fosse sujeita à avaliação, durante a fase de construção, por um grupo de utilizadores, com o objetivo de fornecer informações relevantes para futuros desenvolvimentos, bem como enquadrar as funcionalidades da aplicação no estado da arte do mobile learning.

Na generalidade, os objetivos do estudo foram concretizados. A revisão da literatura, as experiências vivenciadas durante o desenvolvimento e as tendências atuais do mobile learning, permitem, neste capítulo, algumas reflexões sobre o trabalho realizado, bem como indicar futuros desenvolvimentos na área do mobile learning.

A primeira das reflexões centra-se na comparação entre a atual investigação e os trabalhos anteriores ou em curso desenvolvidos na área pelo autor do estudo. Regra geral os trabalhos desenvolvidos pelo autor na área do Moodle são desencadeadas por uma necessidade detetada nas instituições, como tal a evolução da fase de conceção à implementação é natural,

dados que existem e o desenvolvimento contribui para a melhoria dos processos existentes. São exemplos de desenvolvimento nesta linha um módulo de eportefolios⁷⁰, que responde a uma necessidade criada pelo Ministério da Educação, quando introduz o Portefólio do aluno no 3º ciclo do Ensino e, como tal, é rapidamente adotado como ferramenta pelos professores responsáveis da área. Outro exemplo, na mesma linha de desenvolvimento, um módulo de Recursos Educativos⁷¹, que permite a gestão dos Recursos Educativos de uma escola.

O desenvolvimento da aplicação Mais(f) não foi despoletada por uma necessidade existente. A motivação inicial de desenvolvimento foi centrada na exploração das novas potencialidades dos dispositivos móveis e na sua integração com a plataforma Moodle. O espectro de utilização inicial era generalista, pretendendo-se, num primeiro momento a exploração, por entusiastas, das potencialidades das novas tecnologias, no momento do seu aparecimento. Após um primeiro momento, baseado na valorização excessiva das potencialidades das tecnologias móveis utilizadas no desenvolvimento da aplicação e com uma perspectiva de utilização generalista, é opinião do autor do estudo que a aplicação Mais(f) deve ser redesenhada, no sentido de ser direcionada para aspetos mais específicos de utilização.

Trata-se, efetivamente, de reorientar as funcionalidades da aplicação Mais(f), não no sentido de criar as necessidades de utilização, pelo facto de disponibilizar novas ferramentas, mas sim de utilizar as novas potencialidades dos dispositivos móveis em situações que melhorem realidades existentes. Alguns cenários de utilização foram já referidos, no capítulo anterior, por exemplo a utilização da aplicação Mais(f) por pessoas com deficiência que podem, com recurso ao TTS (text to speech) e STT(speak to text), explorar recursos colocados de forma tradicional no Moodle. Basicamente, a ferramenta atual deve dar origem a várias microferramentas de acordo com o contexto, sendo que as funcionalidades base mantêm-se, apenas devem ser redirecionadas para contextos mais específicos, com simplificação da interface atual.

Uma outra área de utilização possível da aplicação Mais(f) prende-se com os processos administrativos das instituições. À semelhança do que já aconteceu no elearning, as tarefas

⁷⁰ <http://eportefolio.es.e.ipsantarem.pt/repe/>

⁷¹ <http://cctic.es.e.ipsantarem.pt/nonio/course/view.php?id=3&username=guest>

7. Reflexões finais

administrativas muito centradas na comunicação entre os diferentes agentes da comunidade são das primeiras a ser implementadas nas plataformas LMS, como é referido pela Unesco:

Mobile learning also encompasses efforts to support broad educational goals such as the effective administration of school systems and improved communication between schools and families.

(Unesco, 2014)

Na linha do descrito acima, está previsto um primeiro desenvolvimento com recurso às potencialidades de comunicação incorporadas na aplicação Mais(f), através da disponibilização de uma aplicação para a comunidade académica do Politécnico de Santarém que deve integrar informação com origem no Portal Académico, nas plataformas Moodle do IPS e na Plataforma de Gestão Documental (Gdoc), baseada no Moodle, desenvolvida pelo autor.

Relativamente aos aspetos técnicos presentes na elaboração da aplicação Mais(f), as soluções técnicas que permitiram a elaboração da aplicação encontram-se pouco detalhadas no estudo, por vezes não são mesmo referidas, sendo que o presente estudo se concentrou mais na explicação das funcionalidades e menos nas soluções técnicas que permitiriam chegar às funcionalidades descritas.

Muito do esforço de investigação foi centrado na busca de uma solução técnica que em cada momento, efetuasse a articulação entre as novas potencialidades dos dispositivos móveis e a funcionalidade pretendida. Neste sentido, seria do interesse da comunidade a elaboração e divulgação de tutoriais de cariz mais técnico, por parte do autor do estudo, que apresentassem, de forma detalhada, as soluções técnicas, o que facilitaria futuros desenvolvimentos na área. A experiência vivenciada durante o estudo demonstrou a inexistência de informação integrada na área, crucial o recurso aos fóruns e os manuais dos fabricantes dos dispositivos, os quais permitiram recolher informação relevante para implementar muitas das funcionalidades da aplicação Mais(f).

Outra questão já abordada no capítulo anterior está relacionada com a escolha da plataforma para futuros desenvolvimentos na área. Esta questão não apresenta, de momento, uma resposta definitiva, sendo, no entanto, possível vislumbrar tendências.

É clara a tendência BYOD (Bring Your Own Device), que rompe com os padrões anteriores. No passado, a norma passava por adquirir *hardware* compatível para as aplicações pretendidas. Na lógica BYOD, o hardware existe, é escolhido pelo utilizador, com critérios pessoais, distantes de qualquer uniformização.

Esta nova realidade torna difícil definir, à partida, qual a plataforma de desenvolvimento ideal para novos projetos, sendo que a tentação inicial passa por desenvolver, para todas as plataformas, a que se segue uma outra decisão difícil, relacionada com o tipo de aplicação: aplicação nativa ou *browser* (html5).

Este estudo permitiu concluir que, embora existam à data *frameworks* que prometem desenvolvimento multiplataforma, estas ainda não respondem às necessidades de desenvolvimento de aplicações inovadoras com recurso às mais recentes novidades tecnológicas.

Em suma, é importante, em desenvolvimentos de cariz pessoal como é o presente estudo, saber resistir a perguntas generalistas do tipo: a) É multiplataforma? b) É Html5? c) Apresenta a funcionalidade x e y?

É preferível o desenvolvimento concentrar-se em aspetos particulares de uma área, mantendo a qualidade da ferramenta, dado que num mercado global os utilizadores da ferramenta existirão sempre. Como foi abordado neste estudo, as tendências na área do mobile learning para a micro aprendizagem facilitarão esta abordagem. Tratando-se de evoluir da generalização para a personalização da aplicação em contextos específicos, é expetável um futuro próximo em que, como é referido em the Future of Mobile Learning,

Devices will 'know' their owners and be intimately and intelligently connected to them, enabling more personalized and contextual learning through mobile technology.

(Unesco, 2013)

Sobre o impacto do estudo nas atividades profissionais do autor do estudo, importa mencionar que algumas das soluções técnicas desenvolvidas para a aplicação Mais(f), nomeadamente ao nível da comunicação entre utilizadores e envio e visualização de ficheiros, já foram incorporadas em módulos desenvolvidos pelo autor para a plataforma de Gestão Documental do Instituto Politécnico de Santarém. Esta plataforma, tal como a aplicação Mais(f), é desenvolvida no ambiente Moodle e, como tal, apresenta uma

7. Reflexões finais

framework semelhante, gere os fluxos de informação da comunidade acadêmica do IPS, com recurso a diversos módulos, nas áreas do expediente, contabilidade, recursos humanos, setor de alunos, estão de viaturas, gestão de impressões, etc.

O passo seguinte ocorrerá nos próximos meses e envolve o desenvolvimento de uma aplicação para dispositivos móveis na linha da aplicação Mais(f) que irá incorporar informação do Portal Académico do IPS, das plataformas Moodle do IPS e da Gestão Documental. As bases teóricas da nova aplicação serão ancoradas nos desenvolvimentos do presente projeto, neste sentido, a aplicação Mais(f) já cumpriu um dos objetivos que o autor do estudo sempre procura nos desenvolvimentos de aplicações, a sua utilização efetiva nas instituições.

Sobre o futuro da aplicação Mais(f), deverá sofrer uma profunda reformulação, para que possa ser utilizada em contextos reais, agora já expurgada dos erros de desenvolvimento iniciais e enriquecida pelas sugestões dos participantes do estudo.

8 Bibliografia

8. Bibliografia

- Alier, Marc, María José Casany Guerrero an Jordi Piguillem Poch. (2009). Towards Mobile Learning Applications Integration with Learning Management Systems. Visto em http://www.essi.upc.edu/~mjcasany/Maria_Jose_Casany_Homepage/Publications_files/09.multiplatform.pdf
- Bardin, L. (1979). *Análise de Conteúdo*. Lisboa. Edições 70
- BECTA (2008). Quality principles for digital learning resources: an introduction. Visto em http://laeremiddel.dk/wp-content/uploads/2012/07/Quality_principles.pdf
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Budiu, R. (2014). Usability Testing for Mobile Is Easy. Visto em <http://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-testing/>
- Canalys (2013). Press Release. Visto em <http://www.canalys.com/newsroom/tablets-make-50-pc-market-2014>
- Carvalho, A. (1999) Testes de Usabilidade: exigência supérflua ou necessidade? Visto em <http://www.lits.dei.uminho.pt/tu.pdf>
- Caudill, J. (2007). The growth of m-learning and the growth of mobile computing: Parallel developments *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, Vol. 8, No. 2. Visto em <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/348/873>
- Chayko, M. (2008). *Portable communities: The dynamics of online and mobile connectedness*. Albany: State University of New York Press.
- Cochrane, T., Bateman R. (2010). Smartphones give you wings: Pedagogical affordances of mobile Web 2.0. *Australasian Journal of Educational Technology*. Visto em <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet26/cochrane.pdf>
- Comscore (2015). Press Release. Visto em <http://www.prnewswire.com/news-releases/comscore-reports-july-2015-us-smartphone-subscriber-market-share-300137704.html>
- Comscore (2014). The U.S. Mobile app report Relatório. Visto em <http://cra.org/wp-content/uploads/2015/02/The-US-Mobile-App-Report.pdf>
- Costa, F. (2005). Avaliação de Software Educativo. *Ensinem-me a pescar!*. Cadernos SACAUSEF 1, 45-51.
- Costa, F. (2007). A aprendizagem como critério de avaliação de conteúdos educativos online. *Cadernos SACAUSEF 2*, 45-54.

Cuban, L. (1986). Teachers and machines. The classroom use of technology since 1920. Teachers College Press.

Cybis, W. (2003). Engenharia de usabilidade: uma abordagem ergonômica. Florianópolis: Laboratório de Utilizabilidade de Informática/UFSC. Visto em http://www.inf.ufsc.br/~cybis/Univag/Apostila_v5.1.pdf

DeVellis, R.F. (1991). Scale Development: theory and applications (Applied Social Research Methods Series, Vol. 26). Newbury Park: Sage.

Dougiamas, M. (2012). Visto em <https://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=206736>

Fontana, A. & Frey, J. (1994). Interviewing: the art of science. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 361-376). Newbury Park: Sage.

Forment, A., Guerrero, M. (2008). MOODLBILE: Extending Moodle to the Mobile On/Offline Scenario. Visto em http://www.essi.upc.edu/~mjcasany/Maria_Jose_Casany_Homepage/Publications_files/08.iadismlearn.pdf

Garg, A. (2012). Top 7 myths of mobile learning. Upside Learning. Visto em <http://www.upsidelearning.com/blog/index.php/2012/07/05/top-7-myths-of-mobile-learning>

Georgiev, T., Georgieva, E., & Trajovski, G. (2006): Transitioning from e-Learning to m-Learning: Present issues and future challenges. Proceedings of the *Seventh ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking, and Parallel/ Distributed Computing (SNPD '06)*. Visto em <http://ieeexplore.ieee.org/iel5/10923/34372/01640716.pdf?tp=&isnumber=34372&number=1640716>

GSMA (2010). mLearning: A Platform for Educational Opportunities at the Base of the Pyramid. London. Visto em <http://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2012/04/mlearningaplatformforeducationalopportunitiesatthebaseofthepyramid.pdf>

Guba, E.; Lincoln, Y. (1985): Effective evaluation. New York: Jasley-Bass Publishers. Herrington, J., Reeves, T.C & Oliver, R. (2010). A guide to authentic e-learning. London and New York: Routledge.

Hoch D. (2014). Localytics. Why phablets will eventually replace tablets and regular smartphones. Visto em <http://venturebeat.com/2014/11/09/why-phablets-will-eventually-replace-tablets-and-regular-smartphones-in-3-charts/>

Isakovic, A. (2010). Taking Moodle Out of the Classroom: Making Learning Mobile, Context-Aware and Fun. Visto em <http://pt.scribd.com/doc/31765265/Taking-Moodle-Out-of-the-Classroom-Making-Learning-Mobile-Context-Aware-and-Fun>

8. Bibliografia

Jisc (2015). Mobile learning. A practical guide for educational organisations planning to implement a mobile learning initiative. Visto em <https://www.jisc.ac.uk/guides/mobile-learning>

Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A., and Haywood, K., (2011). *The 2011 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Visto em <http://www.nmc.org/publications/2011-horizon-report>

Kadirire, J. (2007). Instant Messaging for Creating Interactive and Collaborative m-Learning Environments. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, Vol. 8, No. 2. Visto em <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/344/874>

Kambourakis, G., Kontoni, D. P. N., & Sapounas, I. (2004). Introducing Attribute Certificates to Secure Distributed E-Learning or M-Learning Services. *Proceedings of the IASTED International Conference*. Innsbruck, Australia. pp 436-440. Visto em <http://www.ice.upc.edu/butlleti/innsbruck/416-174.pdf>

Keegan, D. (2008): How Successful is Mobile Learning? Presentation to the The European Consortium for the learning Organisation, ECLO – 15th International conference, ‘Never Stop Asking – The Age of Life Long Learning’, Budapest, May 15th-16th 2008.

Kolowich, S. (2011). Campus Computing Survey results show Blackboard losing market share, mobile computing on the rise. Visto em <http://www.insidehighered.com/news/2011/10/20/campus-computing-survey-results-show-blackboard-losing-market-share-mobile-computing>

Kukulska-Hulme, A., & Traxler, J. (Eds.). (2005). *Mobile learning: A handbook for educators and trainers* (1st ed.). London: RoutledgeFalmer Taylor & Francis Group.

Laouris, Y. & Eteokleous, N. (2005). We need an Educationally Relevant Definition of Mobile Learning. *Proceedings of the 4th World Conference on mLearning*. October 25-28, Cape Town, South Africa. Visto em <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Laouris%20&%20Eteokleous.pdf>

Leyva, J. (2012). Visto em <https://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=206736>

Marchionini, G. (1990). Evaluating Hypermedia-Based Learning. In D. H. Jonassen e H. Mandl (ed.), *Designing Hypermedia for Learning*. Berlin: Springer-Verlag, 355-373.

Mason, R. (2006). *The university – current challenges and opportunities*. Paris: UNESCO. Visto em http://www.unesco.org/iiep/virtualuniversity/media/document/Ch2_Mason.pdf

- Matthew P. (2008). Why Free Software has poor usability, and how to improve it. *Computing & Internet, Usability*. Visto em <http://mpt.net.nz/archive/2008/08/01/free-software-usability>
- Mayes, T., Kibby, M. e Anderson, T. (1990). Learning About Learning from Hypertext. In D. H. Jonassen e H. Mandl (eds.), *Designing Hypermedia for Learning*. Berlin: Springer-Verlag, 227-250.
- Mishra, P., Koehler, M. J., & Zhao, Y. (Eds.). (2007). *Faculty development by design: Integrating technology in higher education*. Charlotte: Information Age Publishing.
- Mohamed Ally (2009). *Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education and Training*. Athabasca, AB: Athabasca University Press. Visto em http://mlearning.danysto.info/library/files/99Z_Mohamed_Ally_2009-MobileLearning.pdf
- Morais, C. (2005). *Escalas de Medida, Estatística Descritiva e Inferência Estatística*. Visto em <http://www.ipb.pt/~cmmm/conteudos/estdescr.pdf>
- Naismith L., Lonsdale P., Vavoula G., Sharples M. (2004). *Literature Review in Mobile Technologies and Learning Rrport 11: Futurelab Series* Visto em http://www2.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Mobile_Review.pdf
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. New Jersey: Academic Press.
- Nielsen, J. (2006). *Quantitative Studies: How Many Users to Test?*. Visto em <http://www.nngroup.com/articles/quantitative-studies-how-many-users/>
- Naismith, L., Lonsdale, P., Vavoula, G. & Sharples, M. (2006). *Literature review in mobile technologies and learning*. Visto em <http://archive.futurelab.org.uk/resources/publications-reports-articles/literature-reviews/Literature-Review203>
- Oliver, R. & Herrington, J. (2001). *Teaching and learning online: A beginners guide to e-learning and e-teaching in higher education*. Perth: CRITC.
- O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, J., Taylor, J., Sharples, M., & Lefrere, P. (2005). *MOBILearn WP4 - Guidelines for Learning/Teaching/Tutoring in a Mobile Environment* (No. 4). Visto em <http://www.mobilearn.org/results/results.htm>.
- Patten, B., Arnedillo Sanchez, I., & Tangney, B. (2006). Designing collaborative, constructionist and contextual applications for handheld devices. *Computers in Education*, 46, 294-308.
- Pereira, A., Quintas-Mendes, J., Morgado, L, Amante, L., Bidarra, J. (2008). *Universidade Aberta's Pedagogical Model For Distance Education – A University For*

8. Bibliografia

The Future. Visto em

https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/2388/1/MPV_uaberta_english.pdf

Petrova, K. (2005). Mobile Learning Using SMS: A mobile business application. Proceedings for the *18th Annual Conference of the National Advisory Committee on Computing Qualifications*. July 10-13. Tauranga, Australia. Visto em http://staff.elena.aut.ac.nz/Krassie-Petrova/Postprints/PetrovaNACCQ_04-2.pdf

Pinto, M. (2007). Avaliação de la cálibra de recursos electrónicos educativos para el aprendizaje significativo. *Cadernos SACAUSEF*, 2, 25-43

Pressman, R. S.(2006) Engenharia de Software. McGraw-Hill, 6ª edição.

Quivy, R. & Campenhoudt, L. (1998). Manual de investigação em ciências sociais. Lisboa: Gradiva

Ramos, J. L. (2010). *Portal das Escolas – Recursos Educativos Digitais para Portugal: Estudo Estratégico*.(GEPE, Ed.) Visto em <http://pt.scribd.com/doc/47599559/portal-da-escolas-2010-recursos-educativos-digitais-para-portugal-estudo-estrategico>

Rekkedal, T., Dye, A. (2007). Mobile Distance Learning with PDAs: Development and testing of pedagogical and system solutions supporting mobile distance learners. *The International Review of Research in Open and Distance Learning* 8(2):1-21. Visto em <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/349/883>

Rubin, J. (1994). *Handbook of Usability Testing*. New York: John Wiley and Sons.

Rubin, J., Chisnell, D. (2008). *Handbook of Usability Testing - How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. Second Edition. Wiley Publishing, Inc.

Seltiz, W. (1987). *Métodos de pesquisa nas relações sociais*. São Paulo: EPU.

Smith, C. e T. Mayes (1996). *Telematics Applications for Education and Training: Usability Guide*. Comission of the European Communities, DGXIII Project.

Stake, R. E. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.

Stewart, T., 2008. Usability or user experience – what’s the difference? Visto em http://econsultancy.com/uk/blog/2321-usability-or-user-experience-what-s-the-difference?utm_campaign=Skimlinks&utm_medium=affiliate&utm_source=cj

Thaneka P. (2015).Top 13 eLearning Trends for 2015. Visto em <http://www.upsidelearning.com/blog/index.php/2015/03/11/top-13-elearning-trends-for-2015/>

- Traxler, J. (2005). Defining Mobile Learning. Proceedings IADIS International Conference Mobile Learning 2005, Malta, pp 261-266. Visto em http://www.academia.edu/2810810/Defining_mobile_learning
- Traxler, J. (2007). Defining, Discussing and Evaluating Mobile Learning: the moving finger writes and having writ The International Review of Research in Open and Distance Learning (Vol 8, N. 2). Visto em <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/346/875>
- Traxler, J. et al. (2011). Making mobile learning work: case studies of practice. Visto em <http://escalate.ac.uk/8250>
- Unesco (2013a). The future of mobile learning. Implications for policy makers and planners. Paris. Visto em <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219637E.pdf>
- Unesco (2013b). Policy guidelines for mobile learning. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Paris. Visto em <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641e.pdf>
- Unesco (2014). Reading in the Mobile Era. Visto em <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002274/227436e.pdf>
- Utest (2014) The Essential Guide to Mobile App Testing. Visto em http://core.ecu.edu/STRG/materials/uTest_eBook_Mobile_Testing.pdf
- Valiente, O.(2010),1-1 in Education: Current Practice, International Comparative Research Evidence and Policy Implications, *OECD Education Working Papers*, No. 44, OECD Publishing. Visto em http://www.oecd-ilibrary.org/education/1-1-in-education_5kmjzwl9vr2-en
- Wang, F. & Hannafin, M.J (2005). Design-Based Research and Techonogy-Enhanced Learning Environments. *Educational Technology, Research and Development*, 53 (4). Visto em http://www.unesco.org/new/fileadmin/multimedia/hq/ed/pdf/unesco_policy_guidelines_on_Mobile_Learning_DRAFT_v2_1_FINAL_2_.pdf
- Winn, W. (1993). A constructivist critique of the assumptions of instructional design. In T. M. Duffy, J. Lowyck, & D. H. Jonassen (Eds.), *Designing environments for constructive learning* (pp. 189-212). Berlin: Springer-Verlag
- Woodill G. (2011). Mobile Learning Management Systems: a spectrum of choices. Visto em <http://floatlearning.com/2011/09/mobile-learning-management-systems-a-spectrum-of-choices/>

8. Bibliografia

- Woukeu, A., Millard, D., Tao, F., & Davis, H. (2005). Challenges for semantic grid-based mobile learning. Proceedings for the *IEEE SITIS Conference*. November 27 - December 1. Yaounde, Cameroon. Visto em <http://www.ubourgogne.fr/SITIS/05/download/Proceedings/Files/f135.pdf>
- Yin, R. (1993). Applications of case study research. Beverly Hills, CA: Sage Publishing.
- Yin, R. (2005). Estudo de Caso. Planejamento e Métodos. Porto Alegre: Bookman

Anexos

Anexo I

Guião de tarefas Mais(f)

1- Introdução

Pretende-se neste conjunto de atividades orientadas que os participantes no estudo tenham um primeiro contacto com a aplicação Mais(f), para que possam avaliar posteriormente a mesma.

Após a realização deste guião, será solicitado que respondam a um conjunto de questões sobre a aplicação Mais(f). Para o efeito, foi criada uma disciplina em <http://dev.ipsantarem.pt> denominada: **Avaliação da aplicação Mais(f)**.

O modelo de avaliação da aplicação Mais(f) é composto pelas respostas a um questionário e por uma entrevista, pode também reportar erros ou sugestões na mesma disciplina, se estes ocorrerem durante a testagem da aplicação. Se necessário, pode também enviar uma mensagem instantânea para o autor da aplicação. Para tal basta apenas, na opção utilizadores, selecionar o utilizador Maurício, enviar uma mensagem instantânea ou solicitar uma videoconferência, que, se possível, no momento, responderá à questão solicitada.

Para que possa realizar o conjunto de atividades propostas, foi implementada uma disciplina no Moodle: **”Testes de usabilidade Mais(f)”**, alojada em <http://dev.ipsantarem.pt>, sendo que a aplicação Mais(f) foi já configurada para que possa aceder à referida disciplina. Na conceção desta unidade, considerou-se um público-alvo, a frequentar o 2º ciclo, sendo que os conteúdos abordados na disciplina se reportam à referida faixa etária.

Dado que a aplicação foi concebida para os dispositivos móveis e estes apresentam, em regra, Ecrãs tácteis, todas as opções da aplicação são acedidas com recurso ao táctil.

Tocar é diferente de clicar com o *mouse*, é mais intuitivo, mais pessoal, mais cativante.

A aplicação Mais(f) apresenta uma estrutura hierárquica, cujo acesso às diferentes funcionalidades é implementado com base nas seguintes regras de navegação:

- O acesso ao nível seguinte é efetuado pelo clique na opção pretendida
- O deslocar horizontal do dedo da esquerda para direita produz o acesso ao nível anterior da aplicação. Em alternativa, pode utilizar o botão “back” do dispositivo móvel.
- O deslocar vertical do dedo produz o *scroll* dos itens, de acordo com o movimento vertical (cima ou baixo)

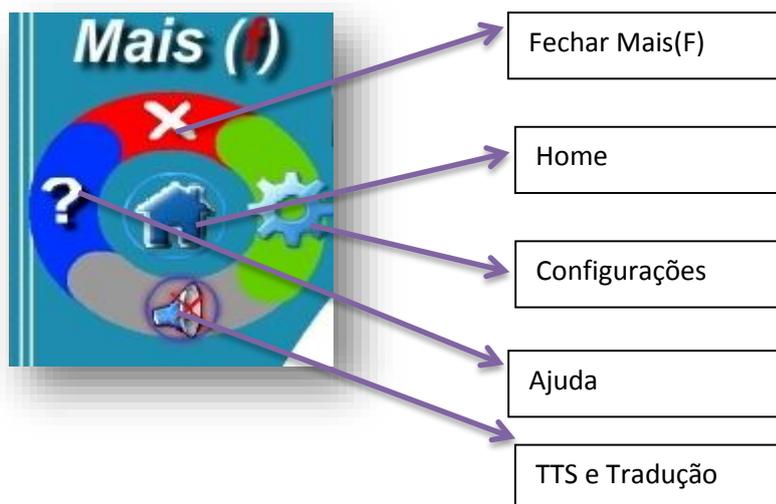


-  Com a opção de som ativa no menu principal, o deslocar do dedo para o interior da opção pretendida permite ouvir a descrição da funcionalidade com recurso à Api Google Text to Speech (TTS) ou o acesso à tradução na língua do utilizador Moodle.

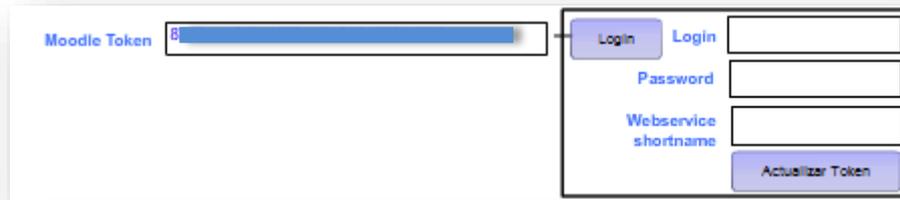
2- Atividades

- ❖ **Atividade 1** – Instalação da aplicação Mais(f)
 - ✓ Faça o *download* da aplicação, para tal, aceda ao endereço <http://dev.ipsantarem.pt> e seleccione o curso: **Download e Manuais da Aplicação Mais(f)**. O curso encontra-se aberto a visitantes, pelo que deve clicar na opção “Entrar como visitante”.
 - ✓ Clique na pasta *download* da aplicação e seleccione a versão pretendida: versão Android ou a versão Desktop (Windows).
 - ✓ Instale o programa Mais(f) no dispositivo
- ❖ **Atividade 2** – Registo do utilizador da aplicação Mais(f) na plataforma Moodle

- ✓ Clique na opção “Configurações” do menu principal da aplicação Mais(f)



- ✓ Clique no botão login e preencha os campos apresentados, de acordo com o login e senha que lhe foram fornecidos. No campo “Webservice shortname” digite : **maisf**



- ✓ Clique no botão: **Atualizar Token**
- ✓  Clique no botão: **Gravar**
- ✓  Clique no botão “Home” do menu para regressar ao ecrã principal

Terminou a configuração inicial da aplicação Mais(f).

❖ **Atividade 3**  – Consulte a ajuda da aplicação no menu

- ✓ Visualize o Item: “Acerca do Mais(f)”
- ✓ Visualize o item: “Introdução à Navegação”

❖ **Atividade 4** – Eu chamo-me ...

- ✓ Clique na sua foto para indicar a sua geolocalização
- ✓ Clique no curso **Testes usabilidade da aplicação Mais(f)**
- ✓ Selecione a atividade **Eu chamo-me ...**
- ✓ Visualize as apresentações disponíveis
- ✓  Adicione a sua apresentação, clicando no símbolo central que permite adicionar um novo tema ao fórum das apresentações. Após preenchimento do nome e um texto sobre si clique na seta para enviar para o fórum.
- ✓ Selecione a sua mensagem e apresente-se de forma breve, utilize a opção vídeo (câmara) para realizar a sua apresentação. Após a gravação surge no ecrã a imagem seguinte, selecione concluído e clique na seta para enviar para o Moodle.



✓ Adicione uma foto à sua apresentação, utilize a máquina fotográfica do dispositivo ou recorra a uma foto existente no dispositivo e envie a foto na opção ficheiros do dispositivo (ícone clip). Ao enviar, mantenha ativo o símbolo da georeferenciação.



✓ Visualize a foto enviada, clicando na foto. Clique no símbolo da georeferenciação no canto superior direito da foto.

❖ **Atividade 5** – Interação com a atividade “Vamos conhecer os animais”

- ✓ Clique no curso **Testes de Usabilidade**
- ✓  Ative a opção de som no menu principal
- ✓ Mantenha o dedo pressionado sobre a atividade “Vamos conhecer os animais”. Ouça o texto. Desloque o dedo para fora da atividade
- ✓ Clique na atividade “Vamos conhecer os animais”
- ✓ Clique no “Cão”, clique no botão , ouça o texto.
- ✓ Clique no botão “Cão”. Visualize as imagens e ouça os sons associados
- ✓ No seu computador pessoal, utilizando o *browser* aceda à plataforma Moodle em <http://dev.ipsantarem.pt> com o *login* fornecido, clique no curso: **Testes de usabilidade Mais(f)**. Selecione o fórum “Vamos conhecer os animais”

Anexos

- ✓ Insira um novo animal à atividade com um pequeno texto e uma imagem
- ✓ Volte à aplicação Mais(f) no dispositivo móvel e visualize as modificações que realizou no ponto anterior.
- ✓  Desligue o som no menu principal.

❖ Atividade 6 – Visita de Estudo a Lisboa

- ✓ Clique no curso **Testes de Usabilidade Mais(f)**
- ✓ Clique na atividade **Visita de Estudo a Lisboa**
- ✓ Leia os documentos disponíveis⁷²
- ✓ Clique na imagem do Mosteiro dos Jerónimos. Clique no símbolo da georeferenciação da imagem .
- ✓ Navegue no mapa e no StreetView na zona dos Jerónimos.
- ✓ Visualize o relatório da visita de estudo de um aluno (Maria) ao Mosteiro dos Jerónimos.
- ✓ Coloque um comentário no relatório do aluno.

❖ Atividade 7 – Comunicação entre utilizadores

- ✓ Clique no curso **Testes usabilidade Mais(f)**
- ✓  Clique na opção participantes, no canto superior direito
- ✓  Envie uma mensagem instantânea (push notification) para o utilizador Maurício Dias.
- ✓  Utilize a opção de voz para texto disponível no canto superior do ecrã, para enviar a sua mensagem.
- ✓ Aguarde por uma mensagem instantânea, o utilizador Maurício Dias irá convidá-lo para uma videoconferência, se estiver online. Clique na mensagem em rodapé para aceitar a videoconferência.
- ✓  Visualize a localização de todos os utilizadores e respetivas distâncias entre si, clicando no símbolo da georeferenciação.

⁷² Os documentos apresentados foram descarregados dos sites dos monumentos

❖ **Atividade 8** – Tradução

- ✓  Clique na opção configurações do menu principal da aplicação Mais(f)
- ✓  Clique no símbolo da aplicação Mais(f) . Selecione o utilizador John (Inglês)
- ✓  Clique em **Home** no menu principal
- ✓  Ative a opção de som e tradução no menu principal
- ✓ Clique no curso **Testes de Usabilidade Mais(f)**
- ✓ Clique na atividade **Eu chamo-me ...**
- ✓ Visualize e ouça as apresentações disponíveis
- ✓ Ative a opção tradução no menu principal
- ✓  Visualize de novo as apresentações disponíveis
- ✓  Retire o som no menu principal
- ✓  Clique na opção **Configurações** do menu principal. Reponha o utilizador inicial, clique no botão “**Login**” e introduza o seu login e senha e no final clique em “**Actualizar Token**”
- ✓ Clique no botão “**Gravar**”
- ✓  Clique em **Home**

❖ **Atividade 9** – Exploração livre da aplicação Mais(f)

- ✓ Navegue de forma livre na aplicação e explore as suas funcionalidades

❖ **Atividade 10** – Resposta ao questionário

- Se optar por utilizar a aplicação Mais(f) para responder:
 - ✓ Aceda à disciplina: **Avaliação da aplicação Mais(f)**
 - ✓ Clique em ficheiros
 - ✓ Clique no link Questionário Mais(f) Parte I

Anexos

- ✓ Clique no link Questionário Mais(f) Parte II

- Em alternativa, aceda a <http://dev.ipsantarem.pt> no seu computador pessoal com as credencias que lhe foram entregues e seleccione a disciplina: **Avaliação da aplicação Mais(f)**.

- ❖ **Atividade 11** – Realização da entrevista
 - ✓ Aceda à disciplina: **Avaliação da aplicação Mais(f)** através da aplicação.
 - ✓ Seleccione o fórum **Entrevista** responda às questões colocadas. Para tal, utilize uma das três formas possíveis para a sua resposta: vídeo, áudio ou texto (doc ou pdf). As questões iniciais são colocadas na forma de vídeo, para tal, visualize o vídeo inicial em cada questão. Para inserir a sua resposta seleccione o ícone  e escolha a forma pretendida: vídeo, áudio ou texto.

Muito obrigado pela sua colaboração!

Anexo II



Aplicação Mais(f)

Questionário

O presente questionário tem como objetivo proceder a uma avaliação da ferramenta Mais(f). A informação recolhida será utilizada na melhoria da aplicação Mais(f) em futuras versões. O questionário é composto por duas partes: a) a primeira parte é uma “grelha de avaliação” que se destina a quantificar a sua análise e apreciação do produto relativamente à sua funcionalidade e usabilidade; b) uma segunda parte em que lhe é solicitada uma avaliação global/descriptiva das suas perceções.

Instruções

Assinalar com uma X a coluna que melhor corresponde à sua opinião. Utilize o espaço de observações para registar erros ou omissões do software. Utilize, para apreciar cada item, a seguinte escala:

1- Discordo totalmente; 2- Discordo; 3- Sem opinião; 4- Concordo; 5- Concordo totalmente;

	1	2	3	4	5
	Discordo Totalmente	Discordo	S/ opinião	Concordo	Concordo totalmente
Funcionalidade					
A aplicação Mais(f) é fiel relativamente ao que propõe na descrição das suas funcionalidades?					
A aplicação Mais(f) faz o que se propõe de maneira correta?					
A aplicação Mais(f) interage de forma correta com a aplicação standard do Moodle?					
A aplicação Mais(f) evita acessos não autorizados aos dados?					
A aplicação está de acordo com as normas, regras, universalmente aceites?					
A aplicação Mais(f) descreve de forma clara, o processo de instalação e configuração?					
A aplicação apresenta um bom desempenho durante o funcionamento?					

A aplicação está adaptada para utilizadores com deficiência?					
A aplicação apresenta um menu de navegação com qualidade?					
A aplicação Mais(f) adapta-se com facilidade a diferentes resoluções de ecrã sem perda de qualidade?					
A aplicação apresenta uma versão experimental para testes?					
Aspectos relevantes e fundamentos das observações (incluindo descrição de erros e/ou omissões dos recursos, se aplicável):					
Usabilidade					
É fácil encontrar as operações desejadas na aplicação Mais(f)?					
É fácil aprender a utilizar a aplicação com a informação disponibilizada?					
É fácil de operar e controlar as operações pretendidas na aplicação?					
A aplicação apresenta a informação e as propostas de trabalho relativa a cada atividade de forma equilibrada?					
A aplicação utiliza de forma correta a informação em forma de texto, imagem, áudio e vídeo?					
A aplicação promove a utilização interdisciplinar?					
A aplicação promove a criatividade?					
Aspectos relevantes e fundamentos das observações (incluindo descrição de erros e/ou omissões dos recursos, se aplicável):					

Anexo II

II Parte
Enumere vantagens resultantes da utilização da aplicação Mais(f):
Enumere desvantagens resultantes da utilização da aplicação Mais(f):
Enumere novas funcionalidades que poderiam valorizar a aplicação:
Em que condições e de que modo o recurso a dispositivos móveis potencia a aprendizagem baseada em LMS (Learning Management System)?
Em que contextos de aprendizagem a utilização de dispositivos móveis facilita a colaboração entre aprendentes online?

Que características apresenta / deve apresentar a aplicação Mais(f) de modo a facilitar a colaboração entre aprendentes?

Preencha o campo seguinte, de acordo com a sua perceção acerca dos aspetos globais do programa Mais(f). Inclua os aspetos que lhe parecem relevantes e que podem contribuir para uma melhor compreensão acerca das mais valias educativas que o programa poderá ajudar a promover. Centre a sua atenção nas características e potencial do programa Mais(f) enquanto recurso pedagógico a usar no currículo e/ou na aprendizagem.

Anexo II

Respostas ao questionário dos participantes (Parte I – Funcionalidade e Usabilidade)

Funcionalidade	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Sem Opinião	4 - Concorde	5 - Concorde Totalmente
A aplicação Mais(f) é fiel relativamente ao que propõe na descrição das suas funcionalidades?	0	1	4	11	4
A aplicação Mais(f) faz o que se propõe de maneira correta?	0	3	6	9	2
A aplicação Mais(f) interage de forma correta com a aplicação standard do Moodle?	0	2	1	9	8
A aplicação Mais(f) evita acessos não autorizados aos dados?	1	0	11	4	4
A aplicação está de acordo com as normas, regras, universalmente aceites?	0	0	11	7	2
A aplicação Mais(f) descreve de forma clara, o processo de instalação e configuração?	0	0	5	12	3
A aplicação apresenta um bom desempenho durante o funcionamento?	0	4	2	11	3
A aplicação está adaptada para utilizadores com deficiência?	0	1	4	9	6
A aplicação apresenta um menu de navegação com qualidade?	0	4	2	12	2
A aplicação Mais(f) adapta-se com facilidade a diferentes resoluções de ecrã sem perda de qualidade?	0	1	6	8	5
A aplicação apresenta uma versão experimental para testes?	0	1	2	9	8

Aspetos relevantes e fundamentos das observações (incluindo descrição de erros e/ou omissões dos recursos, se aplicável):

- Ter atenção se todos os botões e se as suas funções estão a ser desempenhadas corretamente.

- Excesso de informação em alguns Ecrãs;
- Por exemplo neste inquérito mesmo tirando o *zoom* dificilmente se via as questões todas. Talvez o acesso Moodle tenha de ser feito através da versão mobile, quando visitado em dispositivos móveis.
- O tablet onde testei a aplicação não apresenta as configurações necessárias para poder optar pelo item concordo totalmente;
- o texto poderia estar maior, e algumas questões que tem que ser revistas, como o som.
- Erro - Sobreposição de botões quando se muda de pasta.
- A letra está pequena e é difícil a visualização para quem tem problemas visuais
- Alguns dos problemas que foram detetados foram:
- Problema com Som, não para, mesmo depois de fechada a aplicação;
- O design em relação, ou a forma de usar o retroceder dentro do programa, é pouco intuitivo, e por vezes é pouco responsivo (no entanto isto pode dever-se ao tablet em si e não ao programa)"
- Instabilidade na videoconferência
- Não lia pdf
- A forma de retroceder está pouco clara
- O botão de som não deveria estar junto com o de tradução

Usabilidade	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Sem Opinião	4 - Concordo	5 - Concordo Totalmente
É fácil encontrar as operações desejadas na aplicação Mais(f)?	0	2	3	13	2
É fácil aprender a utilizar a aplicação com a informação disponibilizada?	0	3	3	10	4
É fácil de operar e controlar as operações pretendidas na aplicação?	0	3	2	11	4

Anexo II

Usabilidade	1 - Discordo Totalmente	2 - Discordo	3 - Sem Opinião	4 - Concorde	5 - Concorde Totalmente
A aplicação apresenta a informação e as propostas de trabalho relativa a cada atividade de forma equilibrada?	0	0	6	10	4
A aplicação utiliza de forma correta a informação em forma de texto, imagem, áudio e vídeo?	0	2	2	9	7
A aplicação utiliza de forma correta a informação em forma de texto, imagem, áudio e vídeo?	0	1	2	11	6
A aplicação promove a criatividade?	1	1	2	9	7

Aspectos relevantes e fundamentos das observações (incluindo descrição de erros e/ou omissões dos recursos, se aplicável):

- Erro - Sobreposição de botões nos ficheiros.
- Realçar a integração de vários aplicativos digitais.
- Por vezes não é possível realizar video chamadas
- No envio de fotos existentes no tablet não é possível visualizar as mesmas. Em Ecrãs pequenos seria útil realizar zoom na aplicação
- Numa primeira vez pode ser confuso compreender onde alguns comandos se localizam, ou o que fazem. Nomeadamente no retroceder usando o tacto.
- Os símbolos maiores facilitava e com destaque facilitava
- os textos estão com uma fonte reduzida deve ter um tamanho maior
- Não existe a funcionalidade terminar sons em curso

Respostas dos participantes ao questionário (Parte II – Apreciação Global)

Enumere vantagens resultantes da utilização da aplicação Mais(f):

- O aluno com esta aplicação pode receber sempre novidades a qualquer momento, tais como colocação de trabalhos, avisos de professores e também é possível socializar entre professores.
- A aplicação funciona como um agregador de conteúdos e contatos para dispositivos móveis. O facto de estar disponível em dispositivos móveis permite uma maior flexibilidade na sua utilização, quer em termos de espaços físicos como em termos temporais.
- Funcionamento em dispositivos móveis; Parte gráfica; Áudio.
- Integração de ações.
- Uma forma mais vantajosa de comunicar com as outras pessoas; Grande facilidade no manuseamento de algumas funções; Aprendizagem facilitada.
- Será mais interativo e mais rápido chegar ao Moodle e ao estudante.
- Podemos estar em contacto direto com professores.
- Uma forma simples para se comunicar com assuntos relacionados com a escola.
- Uso interativo de diversas funções que têm em conta todo o tipo de pessoas, com problemas a nível auditivo, visuais e até mesmo pessoas estrangeiras.
- A função de vídeo é mais simples e funcional que o próprio skype.
- Envio rápido de mensagens.
- Comentários e Mensagens instantâneas apresentadas de forma muito dinâmica.
- Interatividade na ligação com o Moodle.
- Bons recursos de comunicação.
- Possibilita uma maior utilização do Moodle fora da escola.
- O facto de poder ser usada em dispositivos móveis dentro e fora da sala de aula.
- Tradução de textos.
- Videoconferências educativas.
- Partilha a distância.

Anexo II

- Permite a utilização do Moodle em qualquer local e a comunicação entre os utilizadores é mais rápida.
- Apresenta também ferramentas de comunicação que não existem no Moodle.
- Maior facilidade de chegar a outros serviços na mesma aplicação.
- Acesso à aprendizagem em qualquer local e a qualquer hora, aproveitando as potencialidades do mobile learning.
- Iteração.

Enumere desvantagens resultantes da utilização da aplicação Mais(f):

- O fato do conteúdo ficar visível para todos.
- Perda de alguma ergonomia na relação homem/máquina.
- Exclusão no sentido da obrigação de ter um aparelho dispendioso como o *tablet* ou *smartphone*.
- Número de *clicks*
- A incompatibilidade da aplicação nalguns Sistemas Operativos.
- Nenhuma.
- Ao realizar uma videoconferência só para uma pessoa todos que estão *online* na disciplina recebem a chamada.
- Pode ser pouco intuitivo a início para quem não está habituado a mexer na aplicação.
- Alguns dos comandos são pouco intuitivos.
- Alguns controlos pouco intuitivos para o utilizador comum e com deficiências;
- A dependência de funcionalidade GPS para alguns processos;
- Ainda se encontra confuso para acharmos as coisas que queremos;
- Pouco amigável com o utilizador;
- Confusa;
- Conteúdos dispersos.
- Algumas funcionalidades não estão disponíveis no meu telemóvel, exemplo, a tradução de texto para voz
- Estamos cada vez mais ligados ao trabalho.
- A parte da georeferencia;

- Demora a carregar os ficheiros quando seleccionados.
- Não encontro desvantagens, é uma aplicação que vai de encontro às necessidades dos professores e alunos nos dias que correm.
- Aplicação ainda está um pouco confusa porque às vezes não chegámos onde queremos, mas isso também se deve a nunca termos trabalhado com a aplicação
- Acesso às agendas dos nossos cursos

Enumere novas funcionalidades que poderiam valorizar a aplicação:

- Sem propostas.
- O aviso instantâneo de mensagens no fórum.
- Algo com números, matemática.
- Fórum públicos (estes sim, visíveis para todos) com temáticas para criar interação entre os mesmos
- Chamadas de vídeo com múltiplas pessoas.
- Sala de *chat* com múltiplas pessoas.
- Partilha de documentos, words ppts, etc. em que cada pessoa, que o utilizador deixasse, poderia editar os mesmos.
- Neste momento nada a acrescentar. Estão cá todas as ferramentas necessárias.
- Redução da janela com os dois dedos.
- Indução do trabalho em grupo.
- Maior clareza nos ícones e para as funções que desempenham. (Retroceder, girar, fechar)
- Melhor aproveitamento do espaço de trabalho.
- Chegar com maior facilidade às disciplinas.
- Funcionalidades não tenho nenhuma sugestão, acho que o Design pode ser melhorado.
- Escrita por voz;
- Georeferenciação das imagens.
- Pesquisa incorporada.
- Possibilidade de interação com as redes sociais.

Anexo II

- Acesso aos dados para pagamentos de propinas.
- Melhorar a ajuda disponível nos diversos Ecrãs.
- Já estão todas: audio, vídeo, photo e texto.
- Existem de momento as funcionalidades possíveis, novas funcionalidades estão dependentes de novas evoluções técnicas tais como o *wearable computing*.
- Funcionamento em IOS;
- A aprendizagem baseada em LMS é potenciada pelo facto de estar acessível em qualquer lugar a qualquer hora.

Em que condições e de que modo o recurso a dispositivos móveis potencia a aprendizagem baseada em LMS (Learning Management System)?

- Deste modo, pode ser uma ajuda, quando um aluno não pode comparecer o professor pode fazer um vídeo e explicar um determinado exercício.
- Com as novas Tecnologias da Informação e Comunicação podemos comunicar, de forma quase instantânea, com pessoas que podem estar a milhares de quilómetros de distância ou mesmo ao nosso lado. Aproveitar estas tecnologias para o ensino/aprendizagem é fundamental nos dias de hoje.
- Levar a limites mais ambiciosos a aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar.
- Facilita o trabalho dos alunos ausentes.
- São duas questões diferentes:
- -a) condições: disponibilização de redes de infraestruturas
- -b) modo: a acessibilidade a qual hora em qualquer lugar
- Facilita as pessoas que não podem vir à escola.
- Acesso à informação de forma mais fácil.
- Sem opinião.
- Para quem não possa estar presente, facilita bastante.
- Sendo recursos permanentemente utilizados pelos jovens, possibilitará uma atualização da informação disponível em tempo quase real. A facilidade com que

enviam e partilham fotos, vídeos e outros contributos para as diversas disciplinas ficou muito facilitada.

- O facto de a informação se encontrar disponível em qualquer local e possibilitar uma melhor comunicação entre participantes melhora a aprendizagem.
- No caso de pessoas mais idosas, ou mais novas.
- Como diria Monsieur de LaPalisse em todas aquelas em que não há acesso a dispositivos fixos que, hoje em dia, representam grande parte da vida ativa (transportes, sofá da sala de estar, etc.)
- Mais *user-friendly*
- Num mundo em que as tecnologias portáteis são cada vez mais utilizadas pelo público geral, o uso destas ferramentas para aprendizagem torna-se algo indispensável para a aprendizagem destes.
- Porque nos dias de hoje qualquer pessoa tem um telemóvel.
- Ao trocar facilmente mensagens texto que podem inclusivamente ser convertidas em mensagem sonora parece obvio que entre usuários podem ser trocadas informações
- Como trabalha em telemóveis e esta é uma ferramenta presente na rotina de cada aluno facilita a aprendizagem.
- Trabalhos de grupo, informação do professor para os alunos, participação em fóruns, videoconferências.
- Na aprendizagem informal, nos tempos fora das aulas.
- Na sala de aula e fora dela nas atividades letivas, em atividades extra letivas e em casa.
- Na aprendizagem em ambientes distintos dos tradicionais - sala de aula e computador de escritório, por ex. e na execução de tarefas que impliquem mobilidade e sincronismo de ação.
- Em todos, mas com esta aplicação dou especial relevância ao ensino/aprendizagem de alunos com necessidades educativas especiais.
- Podem trocar ideias e ficheiros.
- Em contextos não tradicionais
- Para podermos ganhar experiência e prática

Anexo II

- No contexto de aluno impossibilitado de se movimentar fora de casa, ou no contexto de distância continental.
- Em todos os contextos que impliquem interação.
- Comunicação com os estudantes e vice-versa. Dos estudantes para os professores responsáveis.
- Apresenta total integração-deve apresentar menos *clicks* para se concretizar um conjunto de ações.

Que características apresenta / deve apresentar a aplicação Mais(f) de modo a facilitar a aprendizagem colaborativa?

- Deve de apresentar uma secção mais relevante para a escolha de língua.
- Apresenta as mensagens instantâneas, a videoconferência, a participação em fóruns e a consulta de materiais colocados na disciplina.
- Já apresenta as características necessárias à colaboração entre aprendentes.
- A utilização do áudio e do vídeo.
- Letras maiores e *zoom* no ecrã
- Partilha de documentos, words, ppts, etc. em que cada pessoa, que o utilizador deixasse, poderia editar os mesmos.
- A aplicação Mais(f) possui um grande leque de ferramentas de comunicação áudio, scripto e visuais quer síncronas quer assíncronas.
- Notificações aos utilizadores de novos contributos na aplicação.
- Encontrar com maior facilidade os botões das opções.
- A aplicação deverá ser mais adaptada aos dispositivos móveis.
- As opções estarem mais visíveis, porque a ideia é que seja simples, fácil e prático.
- Ferramentas de comunicação, partilha de ficheiros e localização pessoal.
- Aproxima os aprendentes.
- Em termos práticos, podemos dizer que estamos perante uma ferramenta deveras fascinante e com ínfima potencialidade. Com inclusão de funcionalidades de vídeo-chamada, contribuição de informação e escrita automatizada por voz, estamos

perante o epitomo de uma ferramenta Web 2.0 capaz de superar plataformas da dimensão de Wikipédia.

- A nível estético, no entanto, existem lacunas no *layout*, pois algumas ações não são intuitivas o suficiente para que o utilizador as interprete sem alguma aprendizagem prévia.
- Como já referi anteriormente, com as novas Tecnologias da Informação e Comunicação podemos comunicar, de forma quase instantânea, com pessoas que podem estar a milhares de quilómetros de distância ou mesmo ao nosso lado. Aproveitar estas tecnologias para o ensino/aprendizagem é fundamental nos dias de hoje.
- A utilização deste tipo de ferramentas especialmente no ensino/aprendizagem de alunos com necessidades educativas especiais, reveste-se de um carácter essencial e, na minha opinião, vem preencher uma lacuna no nosso sistema de ensino.
- O botão das definições só deve estar presente no menu inicial para não baralhar os utilizadores.
- A meu ver vai ser bastante inovador e prático que é o que se espera de uma boa aplicação, não ter problemas e acesso fácil.
- Melhora a comunicação entre utilizadores.
- Apresenta facilidade de utilização para utilizadores com deficiência.
- Permite utilizar as funcionalidades do Moodle habituais e inova nos aspetos da comunicação.
- O programa apresenta as características necessárias à integração do mobile learning nas aprendizagens e no currículo. Poderá representar um fator motivacional na abordagem dos conteúdos curriculares através da integração de dispositivos usados quotidianamente na interação entre professores e alunos.
- Posso concluir que depois de analisar a aplicação Mais(f) permite a utilização mais frequente e em qualquer lugar do Moodle.
- Com testes e melhoria dos aspetos assinalados nos anexos entregues, vai ser um excelente produto.
- O programa Mais (f) indica o caminho a seguir para as plataformas de eLearning que desejem incorporar as mais - valias trazidas pelo mobile learning.

Anexo II

- O seu futuro dependerá do combate a travar pela disponibilização de uma interface intuitiva e amigável com o utilizador e da incorporação das novas facilidades tecnológicas que se avizinham tais como o *wearable computing*.
- Interligação de componentes
- Facilidade de interação
- Menos *clicks*
- É um programa útil para partilhar informações, uma das vantagens é a partilha de vídeos, imagens e ficheiros de texto, em potencial na área de partilha de informações e conhecimentos adquiridos. O programa é fácil de utilizar, mas por vezes fica um pouco lento criando alguns erros, como a sobreposição de botões ou o desaparecimento de pastas.
- Conforme assinalado anteriormente, a aplicação Mais(f) possui todas as características que lhe permitem assumir-se como uma ferramenta de nova geração ao serviço do *e-learning* e da aprendizagem colaborativa.
- De realçar a multiplicidade de recursos de comunicação e colaboração, o que constitui uma grande vantagem tendo em conta a variedade de utilizadores, portadores de estilos diferenciados de aprendizagem.
- Uma melhoria e adaptação normativa das interfaces contribuiria para a sua crescente e previsível popularidade como ferramenta padrão para esta área.
- Penso que os aspetos globais que o programa Mais(f), será um programa super-inovador e útil para os alunos.

Anexo III

Guião de Entrevista Mais(f)

- a) Tendo como base as tarefas propostas no guião da aplicação Mais(f) descreva a forma como decorreu a realização das mesmas.
- b) Após a realização das tarefas e tendo em conta a sua experiência na utilização do Moodle, consegue identificar atividade(s) que realiza no Moodle que podem ser potenciadas utilizando a ferramenta Mais(f).
- c) Indique o que mais gostou na ferramenta?
- d) E o que menos gostou?
- e) Indique uma nova funcionalidade que no seu entender valorizaria a aplicação Mais(f)
- f) No seu entender a aplicação Mais(f) promove a comunicação?
- g) E a aprendizagem colaborativa entre utilizadores?
- h) Finalmente, quer referir algum aspeto que considera importante e que não foi abordado nas questões anteriores?

Guião de Entrevista Mais(f)

Respostas dos participantes

a)Tendo como base as tarefas propostas no guião da aplicação Mais(f), descreva a forma como decorreu a realização das mesmas.

T- Realizei todas as tarefas sem problemas. As tarefas estavam descritas de forma clara e a interface da ferramenta é muito intuitiva.

C- Fantástica. De 0 a 10... 10 obviamente

P- As tarefas decorreram de forma fluída já que muitas delas eram intuitivas ou, pelo menos, autoexplicáveis

J- Muito Bem!

JN - A realização das tarefas decorreram de uma forma normal, sem problemas a registar.

b)Após a realização das tarefas e tendo em conta a sua experiência na utilização do Moodle consegue identificar atividade(s) que realiza no Moodle que podem ser potenciadas utilizando a ferramenta Mais(f).

T- Utilizo com frequência os fóruns. As funcionalidades que a aplicação introduz são uma grande mais-valia que potenciam muito a aprendizagem colaborativa. O facto de se poder enviar mensagens em diversos formatos e de qualquer dispositivo facilita a comunicação e torna o processo mais apelativo.

C- Claro que sim. Exemplo: Fóruns de discussão

Mais do que tarefas diria que toda a comunicação e relação pedagógica sai reforçada nesta aplicação.

P- Todas as atividades colaborativas com especial incidência nos fóruns

J- Dinamização de fóruns de discussão e/ou outros.

JN - Há ferramentas do Moodle que são mais potenciadas com a ferramenta Mais(f)

Anexo III

c) Indique o que mais gostou na ferramenta?

T- Todas as novas potencialidades dos fóruns. A interface amigável.

C- Gostei muito do conceito subjacente a toda a ferramenta, mas a facilidade de utilização foi a melhor surpresa.

P- A interface

J- A implementação do áudio.

JN - A interação e outras formas de comunicar.

d) E o que menos gostou?

T- Gostei de tudo!

C- Não respondeu.

P- A velocidade.

J- Algumas das funcionalidades não funcionaram, no sistema Android que utilizei.

JN – Não respondeu.

e) Indique uma nova funcionalidade que no seu entender valorizaria a aplicação Mais(f)

T- Penso que a aplicação está muito completa.

C- Diria que a ferramenta existir em língua inglesa pode ser uma mais valia, quanto a novas funcionalidades vejo como interessante a interoperabilidade desta ferramenta com as redes sociais.

P- A possibilidade de incentivo à manutenção da comunidade de aprendizagem para além do fim de cada ação de formação.

J- Não tenho nada a acrescentar.

JN - Por exemplo, a possibilidade de trabalhar com o áudio.

f) No seu entender a aplicação Mais(f) promove a comunicação?

T- Por ser tão fácil de usar e tão apelativa, sem dúvida que promove a comunicação.

C- Sim, sem dúvida.

P- A aplicação Mais (f) promove e potencia a comunicação.

J- Sim, definitivamente!

JN - Novas formas de comunicação atraem mais a comunidade educativa.

g) E a aprendizagem colaborativa entre utilizadores?

T- Sim, pelas razões expostas anteriormente.

C- Sim, sem dúvida.

P- A aplicação Mais (f) promove, potencia e organiza a aprendizagem colaborativa entre utilizadores

J- Sim!

JN – Sim, as funcionalidades da ferramenta potenciam a aprendizagem colaborativa.

h) Finalmente, quer referir algum aspeto que considera importante e que não foi abordado nas questões anteriores?

T- Nada a referir.

C- A disponibilidade e eficácia do backoffice de helpdesk aos testes.

P- O grande contributo da aplicação Mais (f) para que aprendizagem seja ubíqua.

J- Alargar a utilização da aplicação Mais(f) aos sistemas IOS!

JN – Nada a referir.