

Ensino da eliciação de requisitos suportado pelo modelo Blended Mobile Learning

Mobilidade e *Cloud*

Teaching requirements elicitation supported by the model Blended Mobile Learning

Mobility and Cloud

Fernando Moreira

DICT, Universidade Portucalense, Porto
CLEGI, Vila Nova de Famalicão
Portugal
fmoreira@upt.pt

Maria João Ferreira

DICT, Universidade Portucalense, Porto
ISTTOS, Centro Algoritmi, Universidade do Minho, Braga
Portugal
mjoao@upt.pt

Resumo — O constante aumento do número de dispositivos móveis no dia-a-dia da população em geral e em particular entre a população jovem, leva ao aparecimento de novos paradigmas em várias áreas de atividade, nomeadamente na educação. Como exemplo de um novo paradigma no processo ensino-aprendizagem pode ser indicado o *mobile learning* suportado por ambientes da nuvem e pela taxonomia de Bloom. Neste artigo e num contexto de um curso de 1º ciclo, seguindo as orientações dos cursos de Sistemas de Informação fornecidas pelo ACM/AIS, propomos a utilização das ferramentas da Google, alinhadas com a taxonomia de Bloom, no modelo BML Context Oriented (BML-CO) numa unidade curricular de Engenharia de Requisitos.

Palavras Chave - *Blended Mobile Learning; m-learning; ambiente de nuvem; Mobilidade; Taxonomia de Bloom.*

Abstract — The increasing number of mobile devices, in day-to-day of citizens, particularly among young people, leads to new paradigms arising in many areas of activity, particularly in education. As an example of a new paradigm in teaching and learning process, mobile learning supported by cloud environments and Bloom's taxonomy could be appointed. In this paper and in the context of a course of 1st cycle, following the guidelines of courses in Information Systems provided by ACM / AIS, we propose the use of Google tools, aligned with Bloom's taxonomy, the model BML Context Oriented (BML-CO) in a Requirements Engineering course.

Keywords - *Blended Mobile Learning, m-learning, cloud environment; Mobility; Bloom's Taxonomy.*

I. INTRODUÇÃO

Com o aumento de vendas de dispositivos móveis e do tráfego web partilhado por estes [1], e a sua crescente adoção no local de trabalho (empresas e instituições de ensino), entre outros factores, tem levado a uma evolução para um “mundo móvel”. Neste contexto, torna-se pertinente e necessário

identificar as principais mudanças esperadas nos próximos 5-10 anos e que podem (ou vão), afetar o ambiente de trabalho. Por exemplo, em 2015 o conceito BYOD (*bring your own device*) e a utilização de dispositivos móveis estarão praticamente generalizados, assim como a computação na nuvem (*cloud computing*) [2].

Pela primeira vez na história da humanidade os dispositivos móveis ligados ultrapassou por um lado em número, em meados de 2013, o total de pessoas no planeta terra [3] e por outro lado, o número de *smartphone* e *tablets* ultrapassou a venda de PCs a nível global [4]. Um estudo apresentado pela Google sobre a utilização de dispositivos móveis em Portugal, em 2013, mostra que da amostra utilizada para o estudo cerca de 40% dos inquiridos frequentava ou já tinha concluído o ensino superior [5].

Os dispositivos móveis têm sido utilizados para facilitar, apoiar, melhorar e estender o processo de ensino-aprendizagem e vai crescer continuamente nos próximos anos [6] estando a tornar-se omnipresentes e levando a que a aprendizagem móvel seja cada vez mais uma opção [7].

O ensino superior, em geral, e as instituições de ensino superior (IES) em particular, tem sofrido uma grande evolução relativamente às diferentes aproximações utilizadas no processo ensino-aprendizagem. Estas aproximações variam desde as tradicionais lições em sala de aula, passando pelo *eLearning*, até à combinação das duas formas – *Blended Learning* (*bLearning*) – e mais recentemente com os modelos *Mobile Learning* (*mLearning*) e *Blended Mobile Learning* (BML) [8]. A confirmar estas tendências, por um lado, Zeng e Luyegu [9] mostram que a combinação das tecnologias de comunicação sem fios e a computação móvel trouxeram grandes transformações no mundo da educação e, por outro lado, a adoção do *mLearning* pelas organizações entre 2007 e

2011 cresceu de 38,5% para 51% [10]. Neste contexto, os temas mais emergentes para investigação nestas áreas têm origem no cruzamento da computação na nuvem, os serviços e a computação ubíqua. Assim, Mei, et al. [11] identificam quatro áreas de investigação: 1) entidades de computação conectáveis, 2) transparência de acesso aos dados, 3) comportamento adaptativo de aplicações na nuvem e 4) descoberta automática da qualidade da aplicação. Neste trabalho de investigação, diretamente relacionado com o ponto 3) é apresentada uma proposta de modelo que interliga a educação e a computação na nuvem.

No contexto de um curso de 1º ciclo, seguindo as orientações dos cursos de Sistemas de Informação fornecidas pelo ACM/AIS, com base no modelo BML *Context Oriented* (BML-CO) [17] propomos a utilização das ferramentas da Google, alinhadas com a taxonomia de Bloom, para a unidade curricular (uc) de Engenharia de Requisitos. Com a aproximação proposta, é esperado que um professor, por um lado, tenha a informação necessária para avaliar e rever as competências dos estudantes, definidas para a uc e, por outro, o estudante adquira essas mesmas competências numa abordagem inovadora.

O artigo está organizado da seguinte forma. Na secção 2 é apresentado um enquadramento respeitante à computação na nuvem e ao Mobile Learning. O trabalho relacionado é apresentado na secção 3, o modelo proposto é apresentado na secção 4. Nas secções 5 e 6, são apresentados uma aplicação prática do modelo proposto e os resultados, respetivamente e finalmente na secção 6 as conclusões.

II. ENQUADRAMENTO

A. Computação na Nuvem e o Ensino

As tecnologias de computação na nuvem apresentam, por um lado, um grande potencial para melhorar os métodos de ensino baseados na aprendizagem construtivista e cooperativa e, por outro, vão de encontro ao perfil dos estudantes que chegam ao ensino superior.

A utilização deste tipo de soluções de computação na nuvem é já utilizada em vários estabelecimentos de ensino nos EUA. Por exemplo, a utilização do *Google Docs* (GDs) no processo ensino-aprendizagem, no Estado de Nova York, chegou a três milhões de estudantes e 200 mil professores [12]. Outro exemplo, não menos interessante, é apresentado por Wood [13] que utilizou o GD num curso de 1º ciclo onde os estudantes escreveram colaborativamente relatórios de laboratório. Da mesma forma, Bonham [13] utilizou o *Google Spreadsheet* e o *Google Forms* (GF) para que os estudantes pudessem recolher dados e produzir gráficos durante uma experiência de laboratório.

A seleção das ferramentas a utilizar nas diversas unidades curriculares de um curso deve ter em consideração um referencial teórico que auxilie nessa mesma seleção e respetiva adoção de uma forma adequada. Nesta investigação após a análise de vários referenciais o que melhor se adequa à aproximação proposta é a Taxonomia de Bloom [14].

Os objetivos educacionais da Taxonomia de Bloom são apresentados num quadro de referência para classificar o que os

estudantes devem adquirir como resultado do processo ensino-aprendizagem. Neste referencial são descritas uma variedade de competências de pensamento, que se iniciam com as competências de pensamento de ordem inferior, as quais formam a base de uma hierarquia e culminam em competências de pensamento de ordem superior. A Taxonomia de Bloom, apresentada em [15], especifica assim a seguinte classificação (do nível inferior para o superior): Lembrar; Compreender; Aplicar; Analisar, Avaliar e Criar. Cada um dos níveis apresenta um conjunto de verbos a utilizar na definição dos objetivos de aprendizagem a atingir pelos estudantes.

No contexto do processo ensino-aprendizagem para além do referencial utilizado é necessário identificar as teorias de aprendizagem que melhor se adequam à utilização das tecnologias de computação na nuvem. Denton [16] sugere o construtivismo e a aprendizagem cooperativa. No primeiro caso, Denton mostra que o construtivismo sugere que os estudantes integrem conhecimento prévio para criar novo conhecimento, o que se verifica nas aplicações na nuvem que contêm ferramentas que suportam atividades de acesso ao conhecimento prévio, como recuperação e partilha de informações. Além disso, segundo o mesmo autor, o construtivismo sugere que o conhecimento é criado de forma colaborativa e que os resultados dessa construção são influenciados pelo tempo e lugar. Da mesma forma o modelo apresentado em [17] mostra que o tempo e o lugar tem uma influência direta no tipo, número e duração das atividades de aprendizagem, isto é, existe uma dependência direta com o contexto de aprendizagem. Muitas características das aplicações baseadas na nuvem enfatizam essas mesmas características, tais como a escrita síncrona e publicação na Internet.

A seleção da(s) melhor(es) ferramenta(s) para realizar as tarefas necessárias para responder às várias competências a adquirir pelo estudante, de acordo com a Taxonomia de Bloom é sempre uma tarefa árdua, uma vez que tal obrigaria a fazer um estudo e experimentação de cada uma delas. Contudo, Kathy Schrock [18] no seu trabalho apresenta uma proposta de como as aplicações da Google podem ser utilizadas em conjugação, i.e., respeitando, a Taxonomia de Bloom. [16] apresenta várias estratégias que têm em consideração a incorporação de características do construtivismo e aprendizagem cooperativa e dentro de cada estratégia as ferramentas mais adequadas: (i) Projetos de grupo (*Google Docs*, *Google Sites* ou *Blogger*), (ii) Avaliação por pares (*Google Docs*, *Google Talk*, *Google Forms*), (iii) Apresentações construídas por estudantes (*Google Presentation*), (iv) Discussões simultâneas na sala de aula (*Google Presentation*), (v) Reflexão colaborativa (*Google Docs*), (vi) Escrita assistida (*Google Docs*, *Gmail*, *Google Talk*), (vii) *Class Inventory* (*Google Forms*), (viii) Construção colaborativa de rubricas (*Google Spreadsheets*, *Google Forms*) e (ix) Publicar um website (*Blogger*, *Google Sites*).

B. Mobile Learning

Aprendizagem móvel (*mLearning*) pode ser definida como uma forma de aprendizagem que recorre à utilização de tecnologia de comunicações móveis e proporciona aos estudantes a capacidade de aprender em qualquer lugar e em qualquer momento. Esta definição é baseada na definição

apresentada em [19] “Any sort of learning that happens when the learner is not at a fixed, predetermined location, or learning that happens when the learner takes advantage of the learning opportunities offered by mobile technologies.”. Nas tecnologias de comunicação móveis estão incluídos os equipamentos móveis (portáteis, *tablets* e *smartphones*) que têm vindo a sofrer uma evolução muito acentuada do ponto de vista da capacidade, fiabilidade e, numa perspetiva mais economicista, uma redução acentuada de preços. Por seu lado as IES têm dotado as suas instalações com redes *wifi* o que contribuiu para fomentar a utilização deste tipo de dispositivos, bem como a evolução dos seus processos de ensino-aprendizagem.

Contrariamente a outro tipo de atividades de aprendizagem, os processos de ensino-aprendizagem com dispositivos móveis iniciaram-se com o pressuposto de que os estudantes estão sempre em movimento e têm atividades de acordo com o contexto em que se encontram. Perkins [20] demonstra que os ambientes de ensino-aprendizagem que utilizam dispositivos móveis proporcionam oportunidades de inovação. Assim, como demonstrado em [21] nos processos de ensino-aprendizagem, nos quais os estudantes têm um papel ativo, e os professores e estudantes “trabalham” de uma forma colaborativa, facilitam a construção do conhecimento. Numa pesquisa realizada a estudantes sobre a utilização de dispositivos móveis nos processos ensino-aprendizagem, foi concluído que as aplicações móveis auxiliam na coordenação de recursos de aprendizagem e dos estudantes, e podem, também, contribuir para melhorar as atividades pedagógicas que integram este processo [22].

III. TRABALHO RELACIONADO

O processo ensino-aprendizagem baseado no modelo BML-CO [17], por um lado, leva à (1) necessidade da existência de aplicações para dispositivos móveis e fixos, e (2) o contexto de aprendizagem, i.e., quando? onde? e porquê? um estudante tenciona estudar com o suporte de um dispositivo móvel. Por outro lado, leva à seleção/utilização de diferentes aplicações de *software*. Desde a introdução de dispositivos móveis no processo ensino-aprendizagem, um grande número de aplicações para diferentes domínios foram identificadas como referido anteriormente. Na maioria dos casos estas aplicações são apresentadas “in a flat fashion” que torna a sua seleção/utilização particularmente difícil. Neste contexto, uma arquitetura baseada na web foi introduzida a partir do modelo BML-CO, para as áreas da programação, redes de computadores e sistemas de informação.

O modelo proposto [17] permite que o processo ensino-aprendizagem seja realizado através de um grande número de plataformas, oferecendo conteúdos desenhados à medida para cada plataforma, num contexto apropriado e utilizando apenas *software open source*.

O modelo garante que um estudante tem as condições necessárias para aceder aos conteúdos (textos, imagens / vídeos e áudio) num dado momento e com custos controlados. A informação relacionada com as atividades de aprendizagem é armazenada para posterior tratamento/avaliação. Esta informação vai permitir conhecer, por um lado, o momento, a

localização e a duração do tempo de atividade e, por outro lado, a avaliação dos conhecimentos dos estudantes.

O modelo BML-CO utiliza dois tipos de ferramentas: o *Learning Management System* (LMS) MOODLE, com a integração do MLE-Moodle (*Mobile Learning Engine* – MOODLE) e, separadamente, três ferramentas específicas de acordo com a uc, uma para Algoritmos e Programação, outra para Redes de Computadores e outra para Engenharia Requisito [17], [23], [24].

Das pesquisas efetuadas, a utilização de dispositivos móveis em contextos *mLearning* para engenharia de requisitos em cursos de licenciatura de Informática foi proposto pela primeira vez em [24]. No presente artigo é apresentada uma extensão dessa proposta com a discussão dos resultados obtidos até ao momento.

IV. MODELO PROPOSTO

Uma das atividades importantes e valorizadas nos dias de hoje é a formação em qualquer lugar e em qualquer momento. A forma das IES responderem a estes desafios é fornecerem uc que permitam satisfazer os públicos com vários perfis. Assim, a formação pode e deve ser pensada para os estudantes que frequentam as aulas presencialmente e também para quando os mesmos se encontram em “trânsito”. Esta atividade de formação inclui todo o trabalho necessário na sua planificação, nomeadamente a marcação dos dias e horas, o tipo de sala, os recursos necessários, etc. Nas situações em que os estudantes estejam dentro da IES e quando se dirigem à sala de aula, podem utilizar os PCs da IES ou utilizar o seu dispositivo móvel (conceito *Bring Your Own Device*, BYOD). Quando o estudante entra na sala de aula e pretende utilizar um dispositivo móvel basta estabelecer uma ligação à rede sem fios e autenticar-se no sistema para que este valide se aquele estudante está inscrito na uc. O professor solicita a realização da tarefa dando indicação da consulta da página no LMS referente à atividade planeada para essa sessão, bem como, o recurso da Google a ser utilizado. Para os estudantes que se encontrem no exterior a aproximação é idêntica, sendo que devem procurar um *hotspot* onde se possam ligar, ou utilizar uma ligação direta através do operador de telecomunicações.

O modelo proposto, na figura 1, apresenta uma arquitetura dividida em duas partes, um servidor web interno na organização com o LMS para a gestão de todas as atividades letivas e as aplicações da Google (GD e GF). Os estudantes necessitam apenas de utilizar um *browser*.

Todos os estudantes no início do semestre são inscritos no LMS nas várias unidades curriculares de forma a que toda a comunicação (distribuição de conteúdos, utilização de fóruns, submissão de trabalhos, envio de avisos, etc.) entre eles e o professor seja assegurada de forma transparente e fiável (garantia dada pela infraestrutura da IES) com o objetivo de tudo ficar registado.

Cada professor na sua uc tem a liberdade de utilizar todos os recursos disponíveis no LMS. No caso da uc Engenharia de Requisitos foram definidas algumas tarefas e utilizados alguns recursos que permitiram uma experiência de aprendizagem através da aproximação *mLearning*.

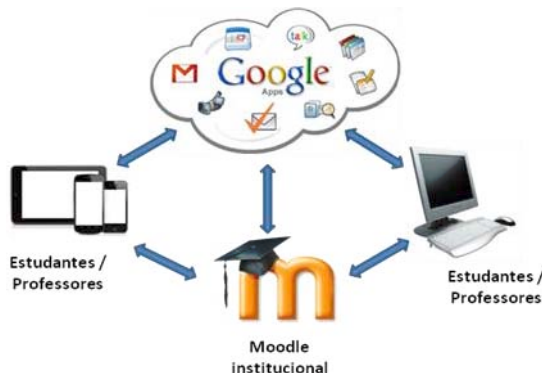


Figure 1. Modelo proposto.

Na primeira fase da atividade de aprendizagem, o GD é utilizado para a identificação dos requisitos (funcionais e não funcionais) e regras de negócio através de marcação (ver secção V), enquanto que na segunda fase, o GF, é utilizado para a escrita dos requisitos e regras de negócio para posterior avaliação. Todas as tarefas descritas são realizadas em grupos de 3 ou 4 estudantes, com o estudo de caso disponibilizado na página da uc no LMS, de forma a permitir a aplicação das teorias de aprendizagem construtivista e cooperativa na lecionação de elicitação de requisitos.

V. APLICAÇÃO PRÁTICA

A. Contexto

A Engenharia de Requisitos (ER) é definida como um conjunto de atividades que tem como objetivo identificar, concetualizar e comunicar o propósito de um sistema de software, e os contextos em que o mesmo será utilizado. Assim, ER funciona como uma ponte entre as necessidades reais dos utilizadores, clientes e outros grupos afetados por um sistema de software (*stakeholders*), e as capacidades e oportunidades oferecidas pelas tecnologias de software [25].

Uma das atividades do processo da ER é a identificação de requisitos. Identificar os requisitos é uma tarefa árdua no contexto profissional e para um estudante numa fase inicial da sua formação essa dificuldade ainda é mais acentuada. Neste contexto, as ferramentas GD e GF são propostas como uma boa aproximação para aprender e experimentar este tópico. Estas ferramentas podem ser utilizadas colaborativamente para a edição de documentos, de modo a que os mesmos possam ser partilhados, de forma aberta, e editados por vários utilizadores - estudantes, em simultâneo.

B. Aproximação proposta

Na aproximação proposta são seguidas um conjunto de técnicas propostas em [26]. Estas técnicas permitem saber a posição do cursor do outro utilizador que partilha o mesmo documento, e se selecionou, ou não um fragmento de texto, e se o texto representa um catálogo de requisitos. Assim, quando um utilizador remoto está a escrever os outros utilizadores podem observá-lo em tempo real. Além disso, se o utilizador selecionar algum texto, o mesmo é destacado sendo marcado com a cor do utilizador. Neste contexto, propõe-se três etapas na tarefa de elicitação de requisitos: (1) identificação (2) escrita dos mesmos (3) e discussão.

Passo 1 – Identificação de requisitos

A técnica de elicitação de requisitos proposta para identificar os requisitos obriga aos seguintes passos:

- 1) Ler o documento que apresenta o estudo de caso;
- 2) Identificar os processos de negócio e marcá-los com a cor azul no caso de estar a usar um PC ou um portátil, ou inserir um asterisco (*) no início e outro no fim do processo de negócio no caso de estar a usar um *tablet* ou um *smartphone* – O principal processo de negócio leva aos Requisitos Funcionais;
- 3) Identificar a informação que um processo de negócio precisa para gerir e apoiar e marcá-lo com a cor verde no caso de estar a usar um PC ou um portátil, ou inserir um cifrão (\$) no início e outro no fim da informação no caso de estar a usar um *tablet* ou um *smartphone* – esta informação deve, também, dar origem a Requisitos Funcionais;
- 4) Identificar as regras de negócio e marcá-las com a cor amarela no caso de estar a usar um PC ou um portátil, ou inserir um cardinal (#) no início e outro no fim da regra de negócio no caso de estar a usar um *tablet* ou um *smartphone*;
- 5) Identificar os requisitos não-funcionais e marcá-los com a cor vermelha no caso de estar a usar um PC ou um portátil, ou inserir um sinal de percentagem (%) no início e outro no fim do requisito não-funcional no caso de estar a usar um *tablet* ou um *smartphone*.

Passo 2 – Escrever os requisitos

Concluída a tarefa de identificação de requisitos, espera-se que os estudantes escrevam em linguagem natural, através da utilização do GF, o catálogo de requisitos. O estudante quando está a escrever os requisitos deve ter em consideração que um requisito deve satisfazer as seguintes características: (1) correto, (2) exequível, (3) necessário, (4) priorizado; (5) não ambíguo, e (6) verificável.

Passo 3 – Discussão

Quando os estudantes apresentarem o catálogo de requisitos, o professor analisa-os e, em seguida, de forma colaborativa discute a solução proposta com eles.

Durante estas tarefas, propomos que os estudantes utilizem o GD, que mostra a lista de participantes que estão a editar simultaneamente o mesmo documento. Usando esta lista, os utilizadores podem comunicar uns com os outros através de um *chat*. Neste contexto é proposto a utilização do GD para identificar e escrever os requisitos de forma colaborativa através do GF. Na próxima subsecção, será apresentado um estudo de caso proposto aos estudantes para que estes possam, seguindo a aproximação apresentada, identificar e escrever requisitos funcionais e não funcionais e regras de negócio.

C. Estudo de caso

De forma a operacionalizar a aproximação proposta os estudantes serão solicitados, a realizar em contexto fixo ou móvel e colaborativo, a identificação e escrita de requisitos e regras de negócio para o caso de estudo a seguir apresentado. Na seleção da temática do caso de estudo procurou-se que

fosse fácil de entender pelos estudantes para uma mais fácil compreensão do sistema e ambiente de negócio.

Sistema Club de Golf - ClubeGolf
“...Sócios alugam equipamento. Um sócio pode ser um sócio titular ou um de seus dependentes. Quando uma pessoa faz a sua inscrição no “ClubeGolf” como titular, é-lhe dado o direito de indicar até três dependentes, pelos quais será responsável. Para o “ClubeGolf”, é fundamental identificar exatamente quem alugou o equipamento, se o titular ou um de seus dependentes. Contudo, para efeito de controlo, o “ClubeGolf” deseja ter mais informações sobre o titular do que sobre os seus dependentes. Sobre um titular, pretende-se saber nome, email, endereço, telefone residencial, local onde trabalha, telefone comercial, telemóvel, número de identificação fiscal e data de nascimento. Apenas pessoas de maior idade podem ser titulares. De um dependente, são necessários apenas o nome, email, data de nascimento e grau de parentesco. Tanto titulares quanto dependentes têm um número de inscrição, o qual é único por sócio....”

Passo 1 – Identificação de requisitos

Como apresentado anteriormente existe a possibilidade de ter estudantes em sala de aula e no exterior da IES. Na figura 2 é apresentado um extrato do caso de estudo e a forma com a identificação dos requisitos e regras de negócio podem ser obtidos através da utilização de PCs na sala de aula, ou portáteis na sala de aula ou fora dela, e na figura 3, como a mesma tarefa pode ser realizada utilizando dispositivos móveis, neste caso *smartphones*. No caso da utilização de *tablets* teríamos uma figura muito semelhante à figura 3, por uma questão de limitação de espaço não é apresentada.

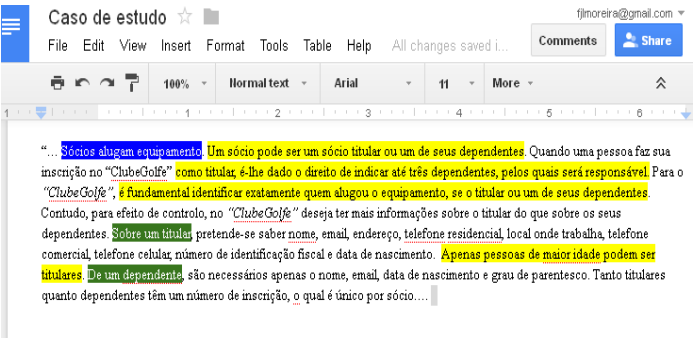


Figure 2. Elicitação de requisitos em PCs ou portáteis.



Figure 3. Elicitação de requisitos em *smartphones*.

Passo 2 – Escrita de requisitos

A escrita de requisitos e regras de negócio devem ser realizadas através de tabelas como as apresentadas de seguida, onde deve conter um identificador diferente para cada um dos tipos (requisitos funcionais – RF; requisitos não funcionais – RNF; regras de negócio – RN), uma descrição e qual a sua prioridade (Alta, Média, Baixa). Apenas serão apresentadas duas tabelas como exemplo, uma para os requisitos funcionais e outra para as regras de negócio (ferramenta utilizada nas aulas presencias). No entanto, o que os estudantes utilizam é o formulário do GF apresentado na figura 4. No caso da escrita de requisitos apenas se apresenta esta figura pela razão já apresentada anteriormente.

Requisitos Funcionais

ID	RF01
Descrição	O sistema deve permitir o registo de um aluguer* registando o sócio e os equipamentos alugados, a data/hora de aluguer e a data/hora de devolução dos equipamentos.
Prioridade	Alta

*Não incluído no texto apresentado

Regra de negócio

ID	RN01
Descrição	Existem dois tipos de sócios: 1. Titular 2. Dependente
Prioridade	Alta



Figure 4. Escrita dos requisitos em *smartphones*.

VI. RESULTADOS

O processo de avaliação da aproximação proposta foi conduzido através da oscultação dos estudantes em dois momentos, o primeiro no início do semestre e o segundo no final do semestre. O primeiro teve como objetivo aferir da familiaridade que os estudantes tinham na utilização de dispositivos móveis e de aplicações, bem como, caracterizar o grupo quanto ao género, e o segundo para avaliar a mais-valia do processo ensino-aprendizagem, do tópico elicitação e escrita de requisitos funcionais e não funcionais e regras de negócio ser lecionado com base no modelo apresentado.

Os resultados obtidos foram positivos, porque por um lado, todos os estudantes estavam completamente familiarizados com a utilização de dispositivos móveis (uma grande parte possui portátil, *smartphone* e/ou *tablet*) e muitíssimos habituados a utilizar ferramentas várias, nomeadamente, ferramentas relacionadas com redes sociais, ferramentas da Google e, como também seria de esperar jogos e, por outro lado, todos se manifestaram positivamente sobre a mais-valia da aproximação para a compreensão do tópico. A utilização deste tipo de aproximação seria útil noutras unidades curriculares.

VII. CONCLUSÕES

A elicitação e escrita de requisitos é um dos tópicos da Engenharia de Requisitos que tem um papel de supra importância na construção de um sistema de informação. Qualquer curso do 1º ciclo em Informática deve fornecer aos estudantes competências suficientes para o desenvolvimento de sistemas de informação e a elicitação dos requisitos é um dos primeiros passos em todo o processo.

Com este pressuposto, existe a necessidade de desenvolver estratégias que permitam ter um processo de ensino-aprendizagem mais adequado ao perfil dos estudantes que chegam hoje às IES. Assim, são necessárias ferramentas que possam ser utilizadas facilmente no interior e/ou exterior da IES. A proposta de modelo apresentada permite aos estudantes desenvolver as suas competências na elicitação e escrita de

requisitos utilizando dispositivos fixos e/ou móveis de forma fácil e flexível.

O modelo proposto baseia-se em ferramentas de domínio público (fáceis de usar e acessíveis em qualquer lugar e a qualquer hora), gratuitas, permitem ao estudante uma utilização diária, dentro e fora da IES e contribui de forma positiva no processo ensino-aprendizagem da elicitação e escrita de requisitos como apresentado nos resultados.

REFERÊNCIAS

- [1] Mobile Marketing Statistics 2013 – Disponível em <<http://www.smartinsights.com/mobile-marketing/mobile-marketing-analytics/mobile-marketing-statistics/>>. Acedido em janeiro de 2014.
- [2] L. Schubert, K. Jeffery, B. Neidecker-Lutz, “A Roadmap for Advanced Cloud Technologies under H2020”, Comissão Europeia, Disponível em <<http://cordis.europa.eu/fp7/ict/ssai/docs/cloud-expert-group/roadmap-dec2012-vfinal.pdf>>. Acedido em dezembro de 2013.
- [3] Communities Dominate Brands – Disponível em <<http://communities-dominate.blogs.com/brands/2012/06/massive-milestones-in-mobile-will-these-numbers-change-your-mobile-strategy.html>>. Acedido em dezembro de 2013.
- [4] Business Insider – Disponível em <http://www.businessinsider.com/2012-03-28/research/31248281_1_ios-android-hard-drive.html>. Acedido em novembro de 2013.
- [5] Google (2013) Our Mobile Planet: Portugal – Compreender o consumidor de telemóveis. – Disponível em <<http://www.thinkwithgoogle.com/mobileplanet/pt-pt/downloads/>>. Acedido em janeiro de 2014.
- [6] Alex, S., “Mobile Education Landscape Report” – Disponível em <http://www.gsma.com/connectedliving/wp-content/uploads/2012/03/landscape110811interactive.pdf>. Acedido em novembro de 2013.
- [7] C. Quinn, “Mobile Learning: Landscape and Trends”, Disponível em <<https://commons.lbl.gov/download/attachments/77828943/mobile2011report-f2.pdf>>. Acedido em 13 de dezembro de 2012
- [8] Khaddge, F., Lenham, E. and Zhou, W. “A Mobile Learning Model for Universities: Re-Blending the Current Learning Environment”, iJIM. 3(1), 2009.
- [9] Zeng, R., and Luyegu, E.. “Mobile Learning in Higher Education.” In A. Olofsson, & J. Lindberg (Eds.), Informed Design of Educational Technologies in Higher Education: Enhanced Learning and Teaching, pp. 292-306, 2012, Hershey, PA: Information Science Reference. <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-61350-080-4.ch015>
- [10] The eLearning Guild – Disponível em <<https://commons.lbl.gov/download/attachments/77828943/mobile2011report-f2.pdf>>. Acedido em outubro de 2013.
- [11] L. Mei, W. K. Chan, T. H. Tse, “A Tale of Clouds: Paradigm Comparisons and Some Thoughts on Research Issues,” in IEEE Asia-Pacific Services Computing Conference, 2008. APSCC '08, 2008, pp. 464-469.
- [12] Claburn, T. “Google Apps available to New York schools”. Information Week. 2010. Disponível em <<http://www.informationweek.com>>. Acedido em dezembro de 2013.
- [13] Bonham, S. “Whole class laboratories with Google Docs. Physics Teacher”, 49(1), 2011. pp. 22-23.
- [14] Krathwohl, D. R. “A revision of Bloom's taxonomy: An overview. Theory into Practice”, 41(4), 2002. pp. 212-218.
- [15] Cheong, C., Bruno, V. and Cheong, F. “Designing a Mobile-app-based Collaborative Learning System”. Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice. Volume 11, 2012, pp. 97-119
- [16] Denton, D. W. “Enhancing Instruction through Constructivism, Cooperative Learning, and Cloud Computing”. TechTrends. 56(4), 2012. pp. 34-41.

- [17] Moreira, F., Ferreira, M. J. and Sobral, S.. “Proposta de um modelo Blended Mobile Learning orientado ao contexto”. IEEE-RITA. Edição Especial. 5(4). 2010, pp. 132-137.
- [18] Schrock, K. “Google Tools to support Bloom’s Revised Taxonomy”. 2012. Disponível em <<http://kathyschrock.net/googleblooms/>>. Acedido em outubro de 2013.
- [19] C. O’Malley, G. Vavoula, J. Glew, J. Taylor, M. Sharples, and P. Lefrere, “WP4—guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment,” MOBIlearn/UoN, UoB, OU, Tech. Rep.,2003.
- [20] Perkins, D.N. “Technology Meets Constructivism: Do They Make a Marriage?” *Educational Technology*. 1991.
- [21] Murray, O. T., and Olcese, N. R. “Teaching and Learning with iPads, Ready or Not?.” *TechTrends*, 55(6). 2011. pp. 42-48. Disponível em <<https://dl-web.dropbox.com/get/iPad%20Projects/Pensylvania%20University.pdf?w=AADlErKhR1GNq10gVskpolA54lJbwX9cuZakK-2QKHGbDw.>>> Acedido em janeiro de 2014.
- [22] Educase. The Horizon Report. The New Media Consortium, 2011. Disponível em < <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/hr2011.pdf>>. Acedido em dezembro de 2013.
- [23] Moreira, F. and o, Ferreira, M. J. “Modelo Blended Mobile Learning orientado ao contexto aplicado ao ensino de redes de computadores”, Actas da CISTI’2011 (6ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação), 15- 18 de Junho de 2011.
- [24] Moreira, F. and o, Ferreira, M. J. “A Blended Mobile Learning Context Oriented Model in a Cloud environment applied to a RE course”, 15th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS), 4-7 July 2013, France. Volume 2, pp 544-549
- [25] Kaur, R. & Singh, T, “Analysis and Need of Requirements Engineering”, *International Journal of Computer Applications*, 7(14). 2010. pp. 27-32.
- [26] Gutwin, C. & Greenberg, S.,. A Descriptive Framework of Workspace Awareness for Real-Time Groupware. *Computer Supported Cooperative Work*, Vol. 11, 2002. pp. 411-446.