



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências Sociais e Humanas

**Validação do Questionário de Processos de Estudo
Revisto e do Questionário de Auto-eficácia
Académica Geral.
Impacto de um programa de intervenção por SMS
numa amostra de estudantes do ensino superior**

Diana Patrícia Sabugueiro Oliveira

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Supervisão Pedagógica
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Professora Doutora Graça Esgalhado
Co-orientador: Professor Doutor Nuno M. Garcia

Covilhã, Outubro de 2014

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha família e a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para que nesta data dê por concluída esta fase de estudo e trabalho.

Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar à minha família, sobretudo aos meus pais e irmãos e aos restantes membros que tornam a minha vida completa e que me dão felicidade; que me apoiam nos momentos bons e maus e me ajudam a ultrapassar as dificuldades da vida.

Obrigado especialmente ao meu irmão Daniel Oliveira por ter ajudado na prática à realização desta dissertação de mestrado, com a sua colaboração na componente de informática.

Quero agradecer aos meus dois orientadores, Professora Doutora Graça Esgalhado e Professor Doutor Nuno M. Garcia por todo o apoio e ajuda que me deram, e pelas oportunidades que me proporcionaram no âmbito deste trabalho. Aos dois o meu Muito Obrigado.

Obrigado a todos os amigos e conhecidos, de todos os dias, tanto aos que me acompanham há anos como aos mais recentes, e de forma especial aos colegas do ALLab que me acompanharam nos dias de trabalho nesta dissertação. De forma particular, quero agradecer à Celina Alexandre, à Paula Sousa, à Virginie Felizardo e ao Dominic Wegrzyn, pelo seu companheirismo.

Agradeço ao Departamento de Matemática da Universidade da Beira Interior, na pessoa dos Exmos. Srs. Professores Doutores Nuno Correia, Sandra Vaz, Maria das Neves Rebocho, Eduardo Castro e Rui Robalo, que acederam a colaborar neste trabalho e disponibilizar alguns minutos das suas aulas para a recolha dos dados analisados neste estudo.

Finalmente, agradeço aos estudantes dos cursos de Engenharia Informática, Engenharia Electromecânica, Engenharia Electrotécnica e dos Computadores e Optometria que se disponibilizaram a participar no estudo e cuja contribuição permitiu a realização deste trabalho.

A autora quer ainda reconhecer a contribuição do COST Action IC1303 - AAPELE e do projecto FCT PEst-OE/EEI/LA0008/2013.

Resumo

Este trabalho descreve dois estudos (A e B). O estudo A tem por objectivo a validação para a população dos estudantes do ensino superior português do Questionário de Processos de Estudo Revisto (Biggs, Kember & Leung, 2001) e do Questionário de Auto-eficácia Académica Geral (Torre Puente, 2006). O estudo B tem por objectivo a avaliação do impacto de uma intervenção por programa de Short Message Service nos processos de estudo e na auto-eficácia académica geral em estudantes do ensino superior, pela comparação das pontuações em cada um dos questionários, entre o grupo experimental e o de controlo, nas fases pré e pós intervenção.

Participaram no estudo A 707 participantes de ambos os géneros, que frequentam vários níveis de escolaridade em estabelecimentos universitários de Portugal continental e no estudo B 84 participantes de ambos os géneros, sorteados aleatoriamente para um grupo experimental ou um grupo de controlo, na proporção de 60% e 40%, respectivamente, para prevenir uma possível ocorrência de *dropouts* por parte dos participantes. O preenchimento dos questionários do estudo A foi feito *online* durante o mês de Janeiro de 2014 e do estudo B, presencialmente, nas fases pré-intervenção e pós-intervenção. O estudo B teve a duração de 16 semanas do 2º semestre do ano lectivo 2013-2014 e na fase de intervenção foram enviadas um total de 30 mensagens de texto.

O estudo de A dotou os instrumentos de boas qualidades psicométricas, que permitiram a sua validação e utilização no estudo B. No estudo B ocorreram aumentos estatisticamente não significativos das pontuações médias nas abordagens ao estudo e na auto-eficácia académica geral, entre as fases pré e pós intervenção, em ambos os grupos. Na abordagem profunda, observou-se no grupo experimental antes da intervenção ($M=23.08$; $DP=3.46$) e depois da intervenção ($M=27.12$; $DP=5.27$) e no grupo de controlo antes da intervenção ($M=22.88$; $DP=3.43$) e depois da intervenção ($M=27.08$; $DP=3.71$). Na abordagem superficial observou-se no grupo experimental antes da intervenção ($M=17.92$; $DP=3.41$) e depois da intervenção ($M=19.20$; $DP=4.15$) e no grupo de controlo antes da intervenção ($M=17.61$; $DP=4.41$) e depois da intervenção ($M=17.85$; $DP=4.58$). Na auto-eficácia académica geral verificou-se no grupo experimental antes da intervenção ($M=32.94$; $DP=4.33$) e depois da intervenção ($M=33.82$; $DP=5.13$) e no grupo de controlo antes da intervenção ($M=32.50$; $DP=4.23$) e depois da intervenção ($M=33.09$; $DP=4.88$).

Com o estudo A, obteve-se a validação dos instrumentos que vieram a ser utilizados no estudo B. Com o estudo B concluiu-se que apesar de não se terem obtido resultados estatisticamente

significativos, 67.5% dos participantes do grupo experimental considerou esta intervenção útil. O facto de o estudo B ser inovador não permite a comparação dos resultados com os de estudos semelhantes, mas a literatura suporta a validade deste tipo de intervenção. Em futuras implementações da metodologia do estudo B pode pondera-se a introdução de alterações ao nível do tamanho da amostra, número de mensagens de texto enviadas, controlo da recepção e leitura das mensagens, duração do programa de intervenção ou tamanho do questionário distribuído aos estudantes.

Palavras-chave

Processos de estudo; auto-eficácia académica geral; plataforma SMS.

Abstract

This work describes two studies (A and B). The A study aims to validate for the Portuguese university students the Revised Study Processes Questionnaire (Biggs, Kember & Leung, 2001) And the General Academic Self-efficacy Questionnaire (Torre Puente, 2006), while the B study aims to evaluate the impact of a Short Message Service (SMS) intervention in the study processes and general academic self-efficacy of university students, by comparing mean scores for each questionnaire, between an experimental and a control group, in the phases pre and post intervention.

Seven hundred and seven students of both genders, enrolled in various degrees in continental Portugal higher education establishments participated in the A study and eighty four students of both genders, randomly drafted to an experimental and a control group, in the proportion of 60% -40%, respectively, to account for possible dropouts, participated in the B study. Study A questionnaires were filled online in January 2014 and study B questionnaires were filled in person, in the pre and post-intervention phases. The B study had a length of 16 weeks of the second semester of 2013-2014, and in the intervention phase a total of 30 texts were sent.

The A study provided the instruments with good psychometric qualities and enabled their validation and use in the B study. In the B study statistical non-significant increases in mean scores were observed in both study approaches and general academic self-efficacy, between pre and post intervention phases in both groups. For the deep approach, the experimental group had ($M=23.08$; $DP=3.46$) pre intervention and ($M=27.12$; $DP=5.27$) post intervention and the control group had ($M=22.88$; $DP=3.43$) pre intervention and ($M=27.08$; $DP=3.71$) post intervention. In the surface approach the experimental group had ($M=17.92$; 3.41) in pre intervention and ($M=19.20$; $DP=4.15$) in post intervention and the control group had ($M=17.61$; $DP=4.41$) pre intervention and ($M=17.85$; $DP=4.58$) post intervention. In self-efficacy, the experimental group had ($M=32.94$; $DP=4.33$) pre intervention and ($M=33.82$; $DP=5.13$) post intervention and the control group had ($M=32.50$; $DP=4.23$) pre intervention and ($M=33.09$; $DP=4.88$) post intervention.

The A study enabled the use of the validated questionnaires in the B study. With the B study it was concluded that even though the results weren't statistically significant, 67.5% of the experimental group sample considered the intervention useful. The fact that the B study was innovative didn't allow for results comparison with similar studies but literature supports the validity of similar interventions. Future work with the B study methodology might benefit from the introduction of changes in sample size, number of texts sent, control over reception and reading of messages, program duration and questionnaire size.

Keywords

Study processes, general academic self-efficacy, SMS program

Índice

Introdução.....	1
Apresentação do estudo	9
Desenho da Investigação	9
Método.....	10
Material	10
Procedimentos	18
Resultados.....	23
Discussão e conclusões.....	33
Considerações finais.....	37
Referências Bibliográficas.....	39
Anexo A: Revisão da literatura	49
Anexo B: Questionário de consentimento informado e de dados sócio-demográficos - Estudo A	75
Anexo C: Questionário de consentimento informado e de dados sócio-demográficos - Estudo B	77
Anexo D: An Off-the-Shelf Platform for Automatic and Interactive Text Messaging Using Short Message Service - artigo científico publicado pela conferência CISIM2014.....	79
Anexo E: A validated multidisciplinary study on the assessment of SMS messages as a mean to improve Self-Efficacy in university students - ICETC 2014	91
Anexo F: Versão digital, disponibilizada online no estudo A da versão portuguesa do Questionário de Processos de Estudo Revisto(Biggs, Kember & Leung, 2001)	97
Anexo G: Versão digital, disponibilizada online no estudo A da versão portuguesa do Questionário de Auto-eficácia académica geral (Torre Puente, 2006)).....	99
Anexo H: Scree Plot - análise factorial do Questionário de Processos de Estudo Revisto (Biggs et al., 2001)	101

Lista de Figuras

Figura 1: Distribuição frequencial das idades dos participantes do Estudo A	10
Figura 2: Distribuição frequencial dos participantes do Estudo A por género.....	11
Figura 3: Distribuição frequencial dos participantes do Estudo A por estabelecimento de ensino superior	11
Figura 4: Distribuição frequencial dos participantes do Estudo A por ciclo de escolaridade	12
Figura 5: Distribuição frequencial dos participantes do Estudo A por ciclo e ano de escolaridade	12
Figura 6: Distribuição frequencial dos participantes do Estudo B por idade	13
Figura 7: Distribuição frequencial dos participantes do Estudo B por género	13
Figura 8: Distribuição frequencial dos participantes do Estudo B por curso	13
Figura 9: Distribuição frequencial dos participantes do Estudo B por ano de escolaridade	14
Figura 10: Distribuição frequencial dos participantes do Estudo B face ao seu estatuto	14
Figura 11a: Tipos de mensagens enviadas para EE e EEC	15
Figura 11b: Tipos de mensagens enviadas para EI e OPT	15
Figura 12: Validade das respostas dos estudantes para o total de questões interactivas	30
Figura 13: Validade das respostas dos estudantes por questão interactiva	31
Figura 14: Percepção da utilidade do programa de SMS	31
Figura 15: Percepção da utilidade do programa de SMS em escala de Likert	32

Lista de Tabelas

Tabela 1: Valores de assimetria (<i>Skewness</i>) e curtose (<i>Kurtosis</i>) para a versão portuguesa do questionário de processos de estudo revisto	23
Tabela 2: Organização das dimensões extraídas de análise factorial e valores das cargas factoriais para os itens	24
Tabela 3: Organização das dimensões extraídas da análise factorial, fixando dois factores e valores das cargas factoriais para os itens	26
Tabela 4: Estrutura final do questionário de processos de estudo revisto	27
Tabela 5: Valores de assimetria (<i>Skewness</i>) e curtose (<i>Kurtosis</i>) para a versão portuguesa do questionário de auto-eficácia académica geral	27
Tabela 6: Organização das dimensões extraídas de análise factorial e valores das cargas factoriais para os itens	28
Tabela 7: Correlação entre itens na versão portuguesa do questionário de auto-eficácia académica geral	28
Tabela 8: Valores médios e desvio padrão das abordagens à aprendizagem, antes e depois da intervenção para o grupo experimental e de controlo	29
Tabela 9: Valores médios e desvio padrão da auto-eficácia académica geral, antes e depois da intervenção para o grupo experimental e de controlo	30

Lista de Acrónimos

ASI	Approaches to Studying Inventory
CIA	Central Intelligence Agency
DP	Desvio padrão
EE	Engenharia Electromecânica
EEC	Engenharia Electrotécnica e dos Computadores
EI	Engenharia Informática
KMO	Keiser Meyer Olkin (teste)
M	Média
MMS	Multimedia Messaging Service
OPT	Optometria
ORM	Operador Rede Móvel
QAEAG	Questionário de auto-eficácia académica geral
QPER	Questionário de Processos de Estudo Revisto
R-SPQ-2F	Revised Two Factor Study Process Questionnaire
S/N	Sim/Não
SMS	Short Message Service
SMS__UBI	Codificação das mensagens enviadas no estudo B
SPQ	Study Process Questionnaire
UBI	Universidade da Beira Interior
VIH	Vírus da Imunodeficiência Adquirida

Introdução

Aprendizagem

No domínio do estudo do comportamento humano e da aprendizagem são várias as teorias que em certo momento foram vigentes. Actualmente, continua a considerar-se que uma das teorias que melhor explica os fenómenos referidos é a Teoria Sociocognitiva conforme nota Bandura (1999b). Aqui, considera-se que o ser humano não é apenas um observador dos eventos decorrentes de estímulos externos mas sim um operador que controla os aspectos da sua vida.

Esta concepção é importante na medida em que, para Figueiredo (2011) ela explica a aprendizagem como algo que surge da conjugação entre os factores ambientais e o próprio sujeito, subdividido naquelas que são as suas características fisiológicas e a tradução destas pelo seu próprio comportamento.

Falando ainda de aprendizagem, é também importante referir que autores como Biggs (1999b) entendem que o acto de ensinar ou a adequação do “ensinar” de um educador dependem daquilo que cada um, educador, estudante ou pessoas externas ao processo ensino-aprendizagem considerarem apropriado. Isto significa que a aquisição de conhecimentos não está desprovida de subjectismo, ou seja, não existe uma fórmula para um processo de ensino-aprendizagem que invariavelmente resulte em êxito académico. Deste ponto de vista, tanto o educador como o educando são responsáveis pela aquisição de comportamento, e daí que seja importante investigar aquilo que cada um considera ser mais adequado.

Neste sentido, são inúmeros os constructos de aprendizagem que podem e devem ser analisados para trabalhar no âmbito da supervisão pedagógica, e destes têm relevância em todo o processo os processos de estudo fundamentados por diferentes abordagens à aprendizagem - profunda e superficial -, bem como a expectativa de auto-eficácia que os estudantes têm relativamente às temáticas e disciplinas que estudam.

Kember, Charlesworth, Davies, McKay e Stott (1994) definem abordagens à aprendizagem como caracterizações directas do processo de aprendizagem utilizado pelos estudantes, as quais resultam na criação de categorias para classificar estas abordagens, as quais Biggs (1979) diferencia quanto ao facto de os estudantes estudam para desenvolver as suas capacidades, ou fazerem-no para passar de ano e terminarem as suas tarefas escolares.

Marton e Saljö propuseram em 1976a e 1976b, após a realização de estudos em contexto educacional, os conceitos de aprendizagem profunda e aprendizagem superficial, distinguindo os estudantes que apostam em compreender, ou seja, que adoptam uma aprendizagem profunda, e os que apostam em memorizar, ou seja, que adoptam uma aprendizagem

superficial. No entanto, autores como Biggs, Kember e Leung (2001) e Hamm e Robertson (2010) salvaguardam o facto de uma preferência pela adopção de uma abordagem profunda ou superficial por parte de um estudante não permitir a sua classificação num estudante que efectua aprendizagem profunda ou superficial.

O conhecimento das abordagens à aprendizagem dos estudantes, ainda que estas sejam variáveis e não traços estáveis dos indivíduos (Biggs, 1999a), permite ao educador, segundo Alhardi, Paul, Henskens, e Hannaford (2011), a procura ou criação de materiais de estudo que não coloquem em desvantagem nenhum estudante.

No âmbito da aquisição de conhecimento ao nível do ensino superior, são vários os autores que apresentam evidências de que a utilização da abordagem profunda influencia positivamente o desempenho académico, pois contribui para uma aprendizagem efectiva (Gomes, 2011), e portanto deve averiguar-se se os estudantes optam no contexto específico de cada domínio do conhecimento por adoptar uma abordagem profunda, e em caso negativo, procurar formas de persuadir os estudantes à sua utilização.

De facto, para Ribeiro (2000), se o estudante não valoriza a tarefa que se encontra a desenvolver e se não acredita que os resultados da aprendizagem dependem do seu próprio esforço, irá despende menos esforço na realização dessa tarefa. Tendo em conta que é objectivo do ensino superior actual, formar cidadãos críticos, responsáveis e conscientes, autores como Lublin (2003), Pashler, McDaniel, Rohrer e Bjork (2008) e de Souza e de Souza (2010) consideram que é imperativo promover um contexto educativo que torne o acto de ensinar um facilitador da aprendizagem dos estudantes.

Para Lublin (2003) e Gomes (2011) se as actividades de avaliação, por exemplo, valorizam a memorização, os estudantes irão adoptar uma abordagem superficial, independentemente de estar ao seu alcance a adopção de uma abordagem à aprendizagem profunda. Isto significa que estudos que revelem a abordagem preferida dos estudantes podem ajudar a implementar mudanças no próprio processo ensino-aprendizagem de forma a privilegiarem uma abordagem profunda. No entanto, importa também referir que o facto de se tentar inculcar nos estudantes a adopção de abordagens profunda, não significa que a utilização de estratégias de memorização possa ser altamente adaptativa em contexto académico, se considerarmos que os estudantes se vêem frequentemente confrontados com tarefas que implicam a memorização (Figueiredo, 2008). A este propósito, Biggs, Kember e Leung (2001) consideram que os métodos de ensino e avaliação encorajam frequentemente abordagens à aprendizagem superficiais sempre que não existe um alinhamento entre estes métodos e os objectivos de ensinar uma determinada temática.

Interessa, portanto, encontrar instrumentos adequados para a avaliação das abordagens ao estudo para populações estudantis específicas. Valadas, Gonçalves e Faisca (2009) notam que

apesar de existirem diversos instrumentos de avaliação das concepções de aprendizagem e das abordagens ao estudo, são poucos os instrumentos, normalizados e validados para a população estudantil universitária portuguesa, apesar de existirem vários exemplos da utilização de escalas para as aferir.

Em 2001, Biggs *et al.* criaram o R-SPQ-2F para (1) identificar as abordagens à aprendizagem preferidas dos estudantes, indicando até que ponto um estudante difere dos seus pares num contexto semelhante; (2) solicitar aos estudantes que respondam ao questionário com perguntas adaptadas a uma determinada tarefa, indicando como os estudantes levaram a cabo essa tarefa; (3) indicar a avaliação de contexto efectuada, indicando quais as diferenças entre diferentes turmas ou contexto de ensino. Os autores afirmam que este questionário pode ser utilizado para comparar diferentes turmas, ou mesmo instituições, ou médias de pontuações antes e depois da introdução de determinada intervenção numa dada turma.

Esta escala, tem vindo a ser utilizada um pouco por todo o mundo, existindo diversos estudos como o de Trigo, Rosário, Guimarães, de Jesus, Núñez e Cerezo (2007) e o de Hamm e Robertson (2010) que utilizaram esta escala, eventualmente adaptada.

Um outro constructo que pode ajudar na adopção de estilos de ensino mais adequados a cada população estudantil é o de auto-eficácia académica, e sobretudo a expectativa de auto-eficácia dos estudantes e a forma como esta pode influenciar o rendimento académico.

Para Figueiredo (2011), a percepção do estudante como sujeito activo na construção do seu próprio conhecimento ajuda a definir a visão que o estudante tem das suas próprias capacidades e expectativas em relação ao seu desempenho académico, em relação à comparação que faz com o desempenho dos seus pares ou pela análise do feedback que recebe do educador, ou seja, a sua percepção de auto-eficácia.

Bandura (1977, 1982, 1986) citado por Zajacova, Lynch e Espenshade (2005), Bandura (1997), Fonseca (2009) e Figueiredo (2011) definem a auto-eficácia como a percepção pessoal da própria capacidade para organizar e executar acções de forma a alcançar determinados objectivos, ou a confiança que um indivíduo possui relativamente à sua capacidade para concretizar uma tarefa específica, antevendo que a mesma varia de acordo com factores internos e contextuais, como a experiência anterior, a natureza da tarefa ou o grau de realização alcançado pelos seus pares, sendo que quanto maior for a certeza na possibilidade da realização de uma tarefa, maior é a auto-eficácia.

De acordo com González (2010), a auto-eficácia influencia o nível de motivação, estados afectivos e acções das pessoas. Um estudante com um elevado sentido de eficácia acredita e confia nas suas capacidades, enquanto um estudante com um baixo sentido de eficácia, tende a subestimar as suas capacidades. O autor observa que um sistema educativo eficaz precisa

de se abrir à mudança em períodos de transacções sociais e tecnológicas. Desde há alguns anos que se tem verificado um ressurgimento no interesse pelos processos pelos quais a acção humana ocorre, nomeadamente, a percepção que as pessoas têm na sua capacidade para exercer controlo sobre os requisitos ambientais e de execução.

Conforme indicam Bandura, Barbaranelli, Caprara e Pastorelli (1996) a não ser que as pessoas acreditem que podem produzir os efeitos desejados através da sua acção, sentir-se-ão pouco incentivados a actuar. Figueiredo (2011) apresenta o exemplo da disciplina de matemática, salientando que as dificuldades sentidas pelos estudantes se encontram com frequência enraizadas em convicções colectivas, as quais dificultam a actuação de quem pretende contrariar essa convicção. As convicções mais fortes são que se trata de disciplinas importantes e mesmo essenciais ao dia-a-dia mas repletas de dificuldades, e um bom desempenho académico nelas só está ao alcance de alguns.

Fonseca (2009) afirma que as crenças de auto-eficácia não só contribuem para o sucesso académico como aumentam a motivação e compromisso do estudante com o seu processo educativo. Sendo o conhecimento das expectativas de auto-eficácia tão importante, é necessário identificar instrumentos que possibilitem ao investigador analisá-la. De acordo com Zimmerman (2000), Linnenbrink e Pintrich (2002) e Ferla, Valcke e Cai (2009), a percepção pessoal da auto-eficácia é medida utilizando questionários, geralmente suportados por escalas de Likert, específicos à tarefa em causa e que variam em dificuldade. Normalmente, estes questionários medem graus de confiança e capacidades de desempenho e não qualidades pessoais do participante, considerando-se que as respostas dadas variam de acordo com o contexto em que o preenchimento é efectuado. Um dos instrumentos já utilizado por vários investigadores é a escala de auto-eficácia académica geral de Torre Puente (2006), a qual foi utilizada, por exemplo, por De la Roca (2012) para estabelecer o nível de auto-eficácia dos estudantes de 5º ano de licenciatura em Psicologia Clínica em relação ao trabalho e participação no curso de prática profissional supervisionada, bem como a percepção que estes estudantes tinham em relação ao seu desempenho académico.

Actualmente pretende-se, mais do que nunca, que os estudantes assumam responsabilidade pela sua própria aprendizagem. É então necessário dotá-los das ferramentas essenciais à obtenção de um bom rendimento académico. Para tal, é importante, por um lado, perceber como abordam os estudantes universitários a sua aprendizagem e por outro, de que forma é que as suas próprias expectativas e a confiança que têm nas suas próprias competências e capacidades podem influenciar os resultados que obtêm. Este facto é importante para todas as disciplinas estudadas neste contexto educativo, mas de forma particular no âmbito da matemática, onde o insucesso e baixas perspectivas de auto-eficácia são bastante comuns.

Conforme o processo de ensino-aprendizagem vai colocando aos educadores novas problemáticas, e ao mesmo tempo que se observa hoje em dia uma verdadeira revolução

tecnológica, a qual coloca no alcance de cada membro da comunidade educativa uma série de novas tecnologias e aplicações, utilizadas no dia-a-dia de forma constante, é natural que os estabelecimentos de ensino superior e os educadores que neles exercem as suas funções, pretendam encontrar formas de integrar as novas tecnologias no próprio processo de ensino-aprendizagem.

Aprender com as novas tecnologias

No final de 2008 estimava-se que existiam grande parte da população mundial era subscritora de telemóvel. Rice e Katz (2003) e Lasica (2007), citados por Cole-Lewis e Kershaw (2010) acreditam que 95% dos países têm redes móveis, e a sua maioria tem mais subscrições de telemóveis que de telefones fixos.

Devido ao progresso na comunicação de banda larga, hoje em dia é possível estar ligado à rede móvel em quase qualquer lugar, ou seja, pode estar-se *online* a todo o instante. Esta revolução móvel provocou mudanças na vida de todos os dias e proporcionou novas oportunidades (Thüs *et al.*, 2012). Segundo Klopfer e Squire (2008) citados por Thüs *et al.* (2012) são várias as propriedades dos dispositivos móveis que os tornam apropriados para intervenções com diversos públicos-alvo, nomeadamente a sua portabilidade, o facto de possibilitarem interacção social e a sua sensibilidade ao contexto, conexão e individualidade. Um dos exemplos destas intervenções poderá ser a utilização de Short Message Service (SMS). De acordo com Brown (2005) pesquisas na Universidade de Pretoria na Africa do Sul descobriram que o envio de SMS é mais barato que o serviço postal tradicional, e a entrega da mensagem é quase imediata, em vez de ser necessário uma espera entre 3-18 dias para que as informações alcançassem os destinatários. Para Lominé e Buckingham (2009), as SMS podem até ser consideradas “baixa tecnologia” quando comparadas com a utilização de sons, imagens e vídeos, mas apresentam três vantagens relativamente a outras ferramentas tecnológicas: (1) obrigam os utilizadores a expressarem-se de forma concisa; (2) são de baixo custo; (3) não obrigam o utilizador a ter conhecimentos tecnológicos especiais.

Segundo Gyasi (2013), as SMS são hoje tão populares que estão a ser utilizadas como forma de comunicação por pessoas de todas as idades e com conhecimentos tecnológicos muito variados. O envio de SMS (*texting*) não apresenta limitações no número de mensagens a enviar ou receber, e muitas pessoas preferem enviar mensagens a telefonar e falar. Ling (2010) afirma que as SMS se tornaram uma forma de interacção comum na sociedade e que se a sua adopção se iniciou entre os adolescentes, neste momento as SMS são utilizadas por pessoas de outros grupos etários.

Lu (2008) afirma que as SMS são uma ferramenta de grande potencial graças à sua alta popularidade entre os jovens adultos e devido à sua capacidade de envio de uma mesma mensagem para vários receptores, o que ajuda a explicar o facto de cada vez mais

investigadores de várias áreas estarem a estudar formas de utilizar esta tecnologia nas suas várias áreas de investigação, tirando partido daquilo que consideram ser o poder persuasivo da tecnologia ou tecnologia persuasiva e a forma como se pode integrar a tecnologia nos vários contextos da vivência humana.

Nesta perspectiva Cole-Lewis e Kershaw (2010) acreditam que o envio de mensagens de texto é apropriado para intervenções que visam mudanças de comportamento porque estas permitem comunicação e reforço imediato e personalizado, aumentam a proximidade da comunicação e a responsabilização dos participantes, o que pode contribuir, para aumentar a probabilidade de o participante se lembrar das mudanças que deve fazer.

De entre os vários contextos em que se tem vindo a utilizar as SMS como ferramentas que visam mudanças comportamentais nos indivíduos, um dos campos onde tem existido mais investigação é o da medicina e saúde, tanto no que diz respeito à prevenção dirigida à população em geral ou a grupos de risco identificados, como à apresentação de soluções de diagnóstico e/ou tratamento de pacientes.

Kaptein, De Ruyter, Markopoulos e Aarts (2012) informam que têm vindo a ser criadas e testadas várias aplicações que pretendem influenciar as pessoas a desempenhar determinados comportamentos como fumar menos (Räisänen, Oinas-Kukkonen & Pahlila, 2008), perder peso (Maheshwari, Chatterjee & Drew, 2008) ou praticar exercício de uma forma regrada e saudável (Lacroix, Saini & Goris, 2009). Kass (2007) citado por Kaptein *et al.* (2012) informa que no controlo da ingestão de alimentos fora das refeições (snacking) já têm sido enviadas SMS por telemóvel.

Cole-Lewis e Kershaw (2010) salientam alguns aspectos que podem e devem ser tidos em conta noutros contextos como por exemplo o educacional. Oliveira, Oliveira, Garcia e Esgalhado (2014a) explicitam que em anos mais recentemente os investigadores do campo educacional estão a começar a analisar como é que a tecnologia SMS pode ser utilizada de uma forma produtiva nos seus próprios locais de trabalho. De facto, para Brown (2000) citando Norton e Wiburg (1998), a tecnologia está a ajudar a criar novos contextos sócio-culturais, os quais terão repercussões na aprendizagem e no ensino no século XXI, permitindo mesmo, segundo West (2013) dar resposta a alguns dos problemas educacionais criados pelo ensino actual, uma vez que, de acordo com este autor, a educação superior ministrada actualmente numa boa parte dos estabelecimentos superiores ainda tem subjacente a era pós-industrial, dificilmente leccionando as competências necessárias no século XXI, o que poderá representar um grande problema para os jovens em vias de ingressar no mercado laboral.

No âmbito específico do envio de SMS, Lominé e Buckingham (2009) notam que uma vez que as SMS já são populares fora dos estabelecimentos de ensino superior, a sua utilização dentro

destes estabelecimento é apenas uma importação e adaptação de uma ferramenta de sucesso comprovado que já é utilizada noutros contextos. Neste sentido, Thüs *et al.* (2012) apontam que são várias as características dos dispositivos móveis que os tornam ferramentas de apoio à aprendizagem adequadas: (1) permanência - o trabalho só desaparece se for apagado propositadamente; (2) acessibilidade - os estudantes têm acesso aos seus documentos e dados em qualquer lugar e a informação a que acedem é escolhida por eles próprios; (3) proximidade - o estudante pode aceder à informação imediatamente onde quer que esteja; (4) interactividade - os estudantes podem interagir com professores e colegas, encontrando-se estes mais próximos, o que torna o conhecimento mais disponível; (5) localização das actividades de aprendizagem - o processo de aprendizagem pode ser inserido de forma natural na vida diária; (6) adaptabilidade - os estudantes podem aceder à informação correcta, de forma correcta e no local correcto.

Mais do que qualquer outro grupo social, os estudantes universitários preferem utilizar SMS para manter amizades (Wei, Wang & Klausner, 2012, citando Lin & Tong, 2007) e para disfrutar de controlo sobre as interacções sociais (Madell & Muncer, 2007, citados por Wei, Wang & Klausner, 2012). Dada a motivação dos estudantes universitários para comunicar através de SMS, eles tendem a aceder a esta tecnologia de forma constante em todos os ambientes sociais (Leung, 2007). Para terminar, importa referir que Mills e Tincher (2003) e Cuban (2001), citados por Guzman e Nussbaum (2009), consideram que a integração da tecnologia, SMS ou outra, só será conseguida até ao ponto em que os educadores consigam integrá-la de forma natural e lógica no normal funcionamento das aulas.

Em suma decorrente da revisão da literatura efectuada pretende-se neste trabalho validar o Questionário de Processos de Estudo Revisto (Biggs, Kember & Leung, 2001) e o Questionário de Auto-eficácia académica geral (Torre Puente, 2006) e proceder à sua aplicação numa amostra de estudantes do ensino superior da Universidade da Beira Interior (UBI), utilizando um estudo quasi-experimental, com grupo experimental e grupo de controlo, analisando o impacto de uma intervenção através de um programa de SMS pela comparação das pontuações dos dois questionários, medidas antes e depois desta intervenção.

Apresentação do estudo

Desenho da Investigação

O estudo que se apresenta subdivide-se em: (1) Estudo A, com um design não experimental, onde se validam dois instrumentos para avaliação dos estudantes portugueses do ensino superior, que por sua vez constituem as medidas a utilizar no estudo B; e (2) Estudo B, com um *design* experimental, que diz respeito à avaliação da eficácia de um programa de SMS, através da comparação nos processos de estudo e expectativas de auto-eficácia de estudantes universitários. Foram constituídos dois grupos, um experimental sujeito à exposição às SMS e um grupo de controlo sem exposição às mesmas.

O estudo A tem carácter psicométrico na medida em que se pretende descrever as características psicométricas do instrumento; o estudo B tem um carácter experimental, descritivo, inferencial e correlacional, tendo sido recolhidas as medidas em momentos pré exposição às SMS e pós exposição às SMS. Neste sentido pretende-se descrever as relações das variáveis entre si (análise correlacional), descrever as pontuações obtidas nas diferentes variáveis (análise descritiva), comparar as pontuações nessas variáveis em grupos de sujeitos diferentes (análise comparativa de amostras independentes) e comparar as pontuações médias numa variável dependente em função das variáveis independentes (análise diferencial).

Estudo A

Definição de variáveis: variáveis inerentes aos itens que constituem os questionários, pontuações totais e pontuações nas dimensões dos questionários: variável independente - género, idade, nível, ano, ciclo de escolaridade; variáveis dependentes: processos de estudo e auto-eficácia académica geral dos estudantes universitários.

Objectivo Geral:

- Validar o Questionário de Processos de Estudo (Biggs, Kember & Leung, 2001) para uma amostra de estudantes portugueses do ensino superior;
- Validar o Questionário de Auto-Eficácia Académica Geral (Torre Puente, 2006) para os estudantes portugueses do ensino superior;

Objectivos específicos:

- Produzir medidas comparativas para os questionários mencionados em função do género, da idade, do estabelecimento de ensino frequentado, grau de escolaridade, e ano de escolaridade frequentado.

Estudo B

Definição das variáveis: variável independente - receber ou não SMS no âmbito do programa; variáveis dependentes - processos de estudo e auto-eficácia académica geral dos estudantes universitários.

Objectivo geral:

Avaliar o impacto de uma intervenção por mensagens de texto curto por SMS nos processos de estudo e na auto-eficácia académica geral de estudantes universitários, através da comparação das pontuações obtidas nos tipos de aprendizagem e na auto-eficácia académica geral entre o grupo experimental e o grupo de controlo e entre as avaliações pré e pós programa de mensagens.

Método

Participantes

A amostra do presente trabalho compreende 707 estudantes portugueses do ensino superior no estudo A, e 84 estudantes da Universidade da Beira Interior no Estudo B.

Caracterização dos participantes da amostra A

Participaram neste estudo 707 estudantes do ensino superior com idades compreendidas entre os 18 e os 40 anos de idade, com uma média de idades ($M=29$; $SD=4.41$). A distribuição frequencial dos participantes relativamente à idade é descrita na Figura 1.

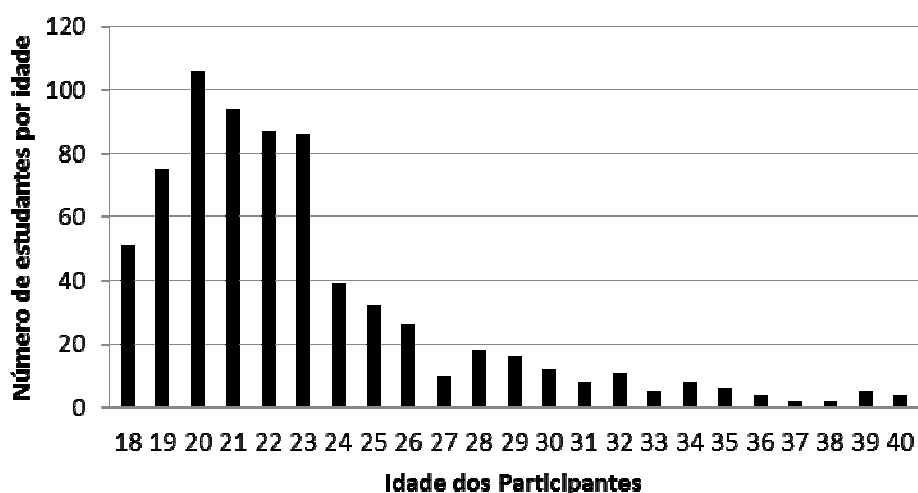


Figura 1: Distribuição frequencial das idades dos participantes do estudo A.

Participaram 466 estudantes do género feminino e 241 estudantes do género masculino, conforme se observa na Figura 2.

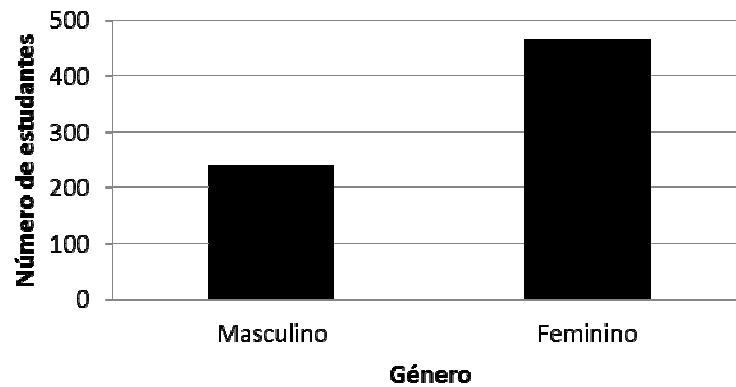


Figura 2: Distribuição frequencial dos participantes do estudo A por género.

Responderam aos questionários 517 estudantes matriculados em universidades e 190 estudantes matriculados em institutos politécnicos (cf. Figura 3).

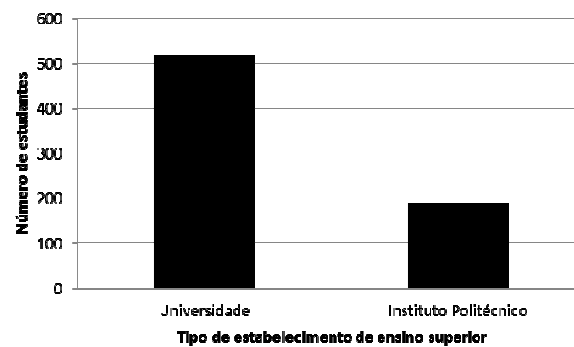


Figura 3: Distribuição frequencial dos participantes do estudo A por estabelecimento de ensino superior.

Quando se questionaram os participantes relativamente ao ciclo de ensino, 8 participantes não responderam. Dos restantes 699 participantes, 9 indicaram possuir ou frequentar o grau de Bacharelato, 363 o grau de Licenciatura, 263 o grau de Mestrado, 16 o de Doutoramento e 48 participantes assinalaram a opção “Outra”.

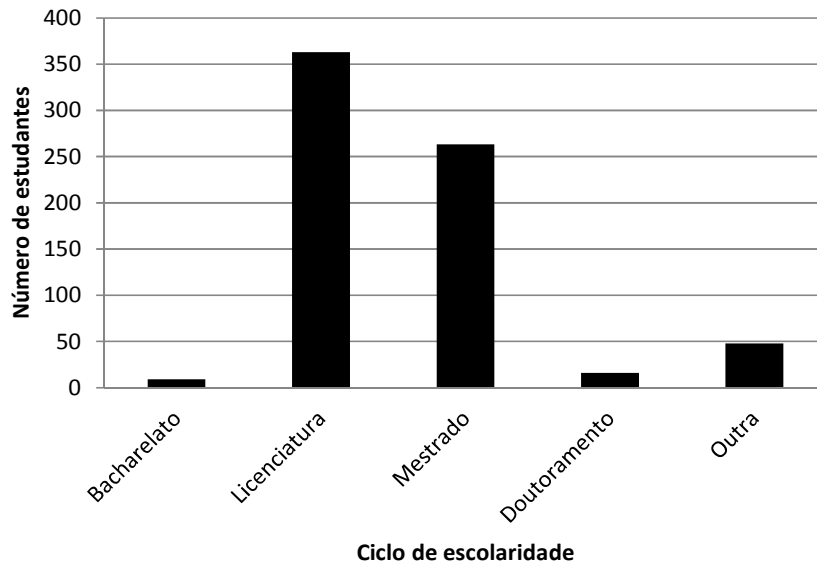


Figura 4: Distribuição frequencial dos participantes do estudo A por ciclo de escolaridade

Quanto ao ano de escolaridade frequentado, dos participantes não responderam a esta questão e a distribuição frequencial dos restantes pode ser observada na Figura 5.

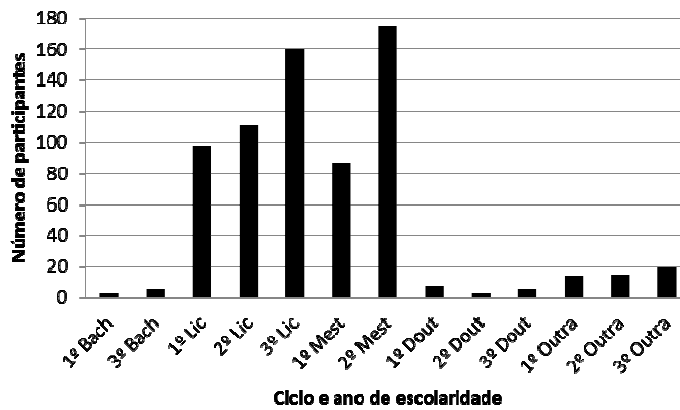


Figura 5: Distribuição frequencial dos participantes do estudo A por ciclo e ano de escolaridade.

Caracterização dos participantes da amostra B

Participaram neste estudo 84 estudantes do ensino superior com idades compreendidas entre os 18 e os 35 anos de idade, com uma média de idades ($M=20.35$; $SD=2.9$). Dos 84 participantes, 25 têm 18 anos de idade e a restante distribuição pode ser observada na Figura 6.

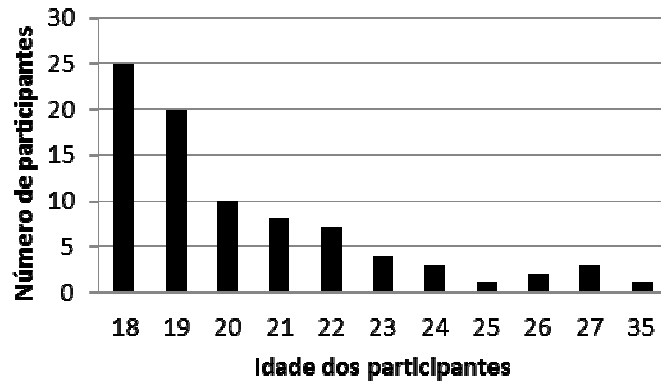


Figura 6: Distribuição frequencial dos participantes do estudo B por idade.

Do total de 84 participantes, 55 são do género masculino e 29 do género feminino (cf. Figura 7).

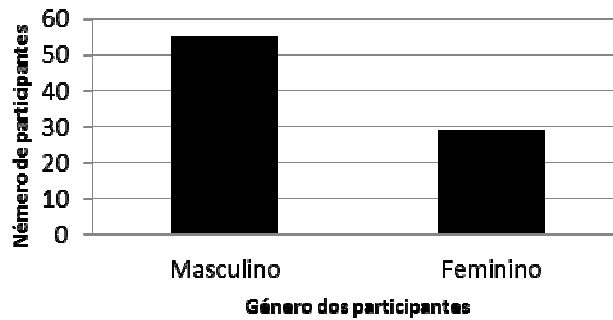


Figura 7: Distribuição frequencial dos participantes do estudo B por género.

Do total de 84 participantes, 41 frequenta o curso Engenharia Informática (EI), 27 frequenta Optometria (OPT), 13 frequentam Engenharia Electromecânica (EE) e 3 frequentam Engenharia Electrotécnica e dos Computadores (EEC) (cf. Figura 8).

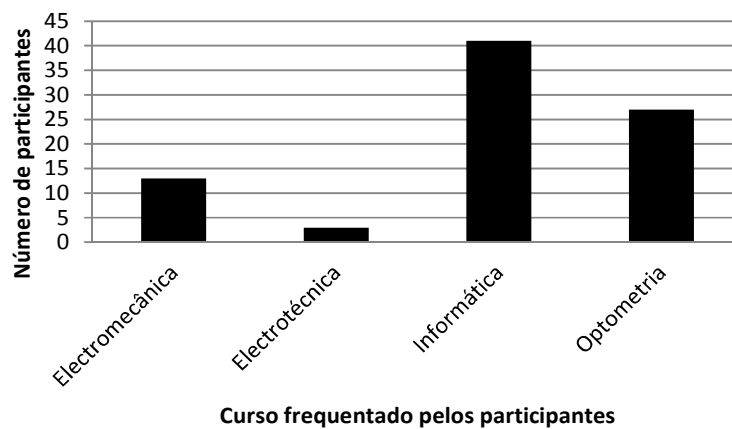


Figura 8: Distribuição frequencial dos participantes do estudo B por curso.

Quanto ao ano de escolaridade frequentado, 51 participantes frequentam o 1º ano, 21 o 2º ano e 12 o 3º ano, conforme se pode observar na Figura 9.

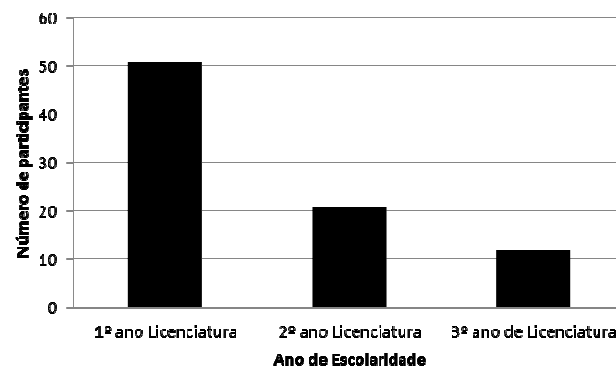


Figura 9: Distribuição frequencial dos participantes do estudo B por ano de escolaridade.

Quanto ao estatuto dos participantes, 79 participantes são estudantes a tempo interior e 5 participantes são trabalhadores-estudantes.



Figura 10: Distribuição frequencial dos participantes do estudo B face ao seu estatuto

Foram recolhidos outros dados, nomeadamente o ano de ingresso na UBI, a média de ingresso, a disciplina específica, a nota obtida nas específicas utilizadas para o ingresso no ensino superior e a localidade onde o participante reside no período não lectivo, os quais não foram analisados no âmbito do presente estudo.

Material

No âmbito deste trabalho utilizou-se: (1) Questionário de dados; (2) Questionário de Processos de Estudo (Biggs, Kember & Leung, 2001); (3) Questionário de Auto-Eficácia Académica Geral (Torre Punte, 2006); e (4) programa de mensagens de texto curto por SMS.

Questionário de dados

No âmbito do estudo A construiu-se um primeiro questionário de dados para a caracterização sociodemográfica dos participantes do estudo relativamente à sua idade, género, grau académico, ano de escolaridade frequentado no ano lectivo 2013/2014, tipo de estabelecimento de ensino superior e identificação do estabelecimento de ensino superior que se encontram a frequentar (cf. Anexo B).

Posteriormente, para a obtenção da caracterização sociodemográfica dos participantes no estudo B, construiu-se um segundo questionário de dados (cf. Anexo C), para caracterizar os estudantes da UBI. No âmbito deste questionário foi recolhida informação relativa à idade, género, curso em que está matriculado, disciplina que frequenta, ano e turno em que está matriculado, estatuto (estudante a tempo inteiro ou trabalhador-estudante), ano de ingresso na UBI, média de ingresso ao ensino superior, prova (s) específicas e respectiva(s) nota(s) e localidade de residência fora do período lectivo.

Adicionalmente, solicitou-se aos participantes informações acerca do Operador de Rede Móvel (ORM) que vulgarmente utilizam (OPTIMUS/NOS, TMN/MEO e VODAFONE Portugal) e o seu número de telemóvel pessoal. Estas últimas informações eram requeridos para enviar as mensagens de SMS para o grupo experimental, tendo os participantes sido informados que estes contactos apenas seriam utilizados no âmbito deste estudo (cf. Anexo C).

Questionário de Processos de Estudo-Revisto (Biggs, Kember & Leung, 2001)

O *Revised Two Factor Study Process Questionnaire* (R-SPQ-2F) (Biggs, Kember & Leung, 2001) é composto por 20 itens que avaliam tipos de abordagem à aprendizagem, agrupados em duas dimensões: 10 itens medem abordagem profunda e 10 itens abordagem superficial. Cada uma destas escalas abarca duas sub-escalas que medem componentes de motivação e de estratégia de aprendizagem. Deste modo, a sub-escala que mede aprendizagem profunda é composta por 5 itens referentes a motivos profundos e 5 itens referentes a estratégias profundas, enquanto a sub-escala que avalia aprendizagem superficial contém 5 itens relacionados com motivo superficial e 5 itens relativos a estratégia superficial. Os itens são classificados numa escala de *Likert* de cinco opções, classificadas de 1 (nunca é ou raramente é verdadeiro) a 5 (é sempre ou quase sempre verdadeiro). O cálculo da pontuação total para cada escala é obtida através do somatório da pontuação obtida nos itens que compõem cada escala: soma dos itens 1+2+5+6+9+10+13+14+17+18 para a Aprendizagem Profunda (AP) e dos itens 3+4+7+8+11+12+15+16+19+20 para a Aprendizagem Superficial (AS). Para o cálculo das quatro sub-escalas considera-se o somatório dos itens que as integram respectivamente para Motivo Profundo (MP) 1+5+9+13+17, para Estratégia Profunda (EP), 2+6+10+14+18, para Motivo Superficial (MS) 3+7+11+15+19 e para Estratégia Superficial (ES) 4+8+12+16+20 (Biggs, Kember & Leung, 2001). Para as escalas de abordagem profunda e superficial a pontuação total varia

entre 10 e 50, e para cada uma das subescalas de motivo e estratégia a pontuação total situa-se entre 5 e 25. De entre as diversas modalidades de cotação que se encontram na literatura, optamos por utilizar a de Hernández Pina, Sanz, Martínez, Hervás e Maquilón (2002), segundo a qual as pontuações totais calculam-se com base na média aritmética das pontuações dos itens para cada escala. Quanto mais elevada a pontuação média, maior é a utilização desse tipo de abordagem.

São numerosas as adaptações do R-SPQ-2F, para diferentes línguas, e são diversos os resultados dos estudos psicométricos realizados. Deste modo, o α de Cronbach varia entre 0,57 na subescala de estratégia superficial no estudo de Biggs *et al.* (2001), e 0,78 na escala de abordagem superficial do estudo de Leung e Chan (2001). Na versão original de Biggs, *et al.* (2001), na Escala de AP obtém-se um α 0.63, na Escala de AS um α 0.74, na Subescala de MP um α 0.62, na de EP um α 0.63, na de MS α 0.72 e na de ES um α 0.57.

Outros estudos sugerem a presença de apenas dois factores, ou seja duas perspectivas na abordagem à aprendizagem por parte dos alunos do ensino superior (Gargallo, Garfella & Pérez, 2006; Phan, 2006; Phan & Deo, 2008). Apesar de no estudo de Biggs *et al.* (2001) se observar uma estrutura factorial de 4 factores a que correspondem 4 subescalas, tal não se verifica em muitas outras pesquisas, nas quais o número de factores obtidos varia de uma investigação para outra. Efectivamente, no RSPQ-2F, Gargallo, Garfella e Pérez (2006), Hernández Pina, Martínez, Rosário e Rubio (2005) e Justicia, Pichardo, Cano, Berbén e De la Fuente (2008), observam que após uma análise factorial de segunda e terceira ordem, este instrumento revela uma estrutura de dois factores, que representam os dois tipos de abordagens, profunda e superficial. Cada sub-escala apresenta uma mistura dos itens de motivos e estratégias numa mesma abordagem (Martin, 2011). Estes dois tipos de abordagem à aprendizagem reflectem quer a intenção do aluno perante a aprendizagem, quer as estratégias de aprendizagem que utiliza para concretizar a aprendizagem.

Questionário de Auto-Eficácia Académica Geral (Torre Puente, 2006)

O questionário de auto-eficácia académica geral resulta da adaptação de Torre Puente, (2006) da sub-escala de auto-eficácia do *Motivated Strategies for Learning Questionnaire* (MSLQ), elaborado por Pintrich, Smith, García e McKeachie (1991). Este questionário é composto por um total de 81 itens que avaliam duas áreas: a área das estratégias de aprendizagem e a área da motivação. É nesta área que se encontra a dimensão motivacional, composta por 8 itens, referentes às crenças de auto-eficácia perante a aprendizagem e o desempenho. Torre Puente (2006) realiza a adaptação desta subescala, reelaborando-a parcialmente e acrescentando um item, pelo que o questionário de auto-eficácia académica geral é composto por 9 itens, classificados mediante uma escala de *Likert* de cinco opções, que variam entre 1 (em total desacordo) e 5 (totalmente de acordo). A pontuação do

questionário varia entre 9 e 45 e quanto maior for a pontuação obtida maior o nível de auto-eficácia.

Programa de SMS

Foi construída uma plataforma que tinha de dar resposta aos seguintes requisitos: (1) os estudantes poderão comunicar com o seu Operador de Rede Móvel preferido; (2) o sistema irá responder rapidamente e enviar as mensagens o mais rapidamente possível; (3) o sistema irá obedecer às regras de *fair use*; (4) o sistema irá criar uma base de dados para armazenar todas as SMS enviadas e recebidas; (5) o sistema enviará respostas interactivas quando adequado; (6) o sistema validará ou invalidará as respostas dos estudantes de acordo com o conteúdo das mensagens; (7) o sistema enviará mensagens em dias e a horas previamente definidos.

O programa de SMS utilizou diferentes tipos de mensagens de texto, desde as mensagens informativas às motivacionais e persuasivas para promover uma melhoria nas abordagens ao estudo e na auto-eficácia académica dos participantes do grupo experimental.

Para gerir o *stream* de mensagens criou-se um guião, constituído por 30 mensagens, 16 não requerendo resposta e 14 interactivas, apesar dos desafios que esta abordagem apresenta. Isto significa que ainda que a maioria das mensagens enviadas não requeira uma resposta, outras requerem-na. Relativamente às questões interactivas existem duas tipologias: respostas de uma dicotomia Sim/Não (S/N) e respostas numa escala de Likert de 1-6. Nas mensagens em que se requer uma resposta em escala de Likert, as alternativas de resposta foram personalizadas para se adaptarem a questão colocada aos participantes. Exemplos de opções de resposta em escala de Likert são: de 1 (totalmente falso) a 6 (totalmente verdadeiro) / de 1 (discordo totalmente) a 6 (concordo totalmente).

Quando se construiu o guião do programa de mensagens foram tidos em conta os seguintes aspectos: (1) os estudantes de Engenharia Electromecânica (EE) e Engenharia Electrotécnica e dos Computadores (EEC) têm as aulas de matemática em simultâneo, por isso as mensagens foram-lhes enviadas exactamente as mesmas mensagens; (2) as mensagens são personalizadas por curso, para que o seu envio se adeque aos momentos de avaliação realizados pelos professores de matemática em cada curso.

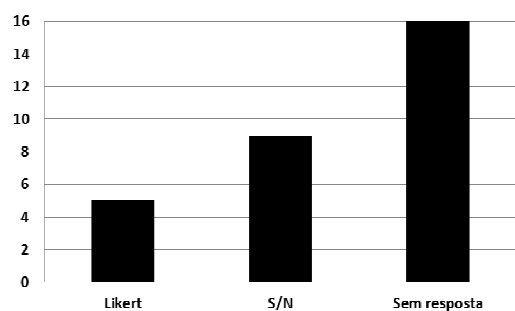


Figura 11a: Tipos de mensagens enviadas para EE e EEC (Oliveira, Oliveira, Esgalhado & Garcia, 2014b).

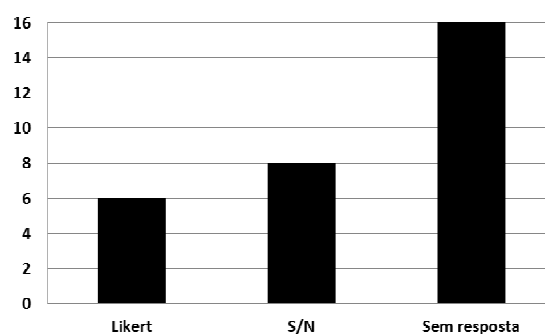


Figura 11b: Tipos de mensagens enviadas para EI e OPT (Oliveira, Oliveira, Esgalhado & Garcia, 2014b).

Conforme se observa nas Figuras 11a e 11b, o número de cada tipo de mensagem interactiva diferiu consoante o curso em que os participantes estavam matriculados. Os estudantes de EE e EEC receberam 9 mensagens Sim/Não e 5 mensagens em escala de Likert. Os cursos de Engenharia Informática (EI) e Optometria (OPT) receberam 8 mensagens Sim/Não e 6 mensagens com escala de Likert.

Desta forma, mensagens interactivas relativas a momentos de avaliação são enviadas, respectivamente, antes e depois destes momentos conforme o seu conteúdo.

A implementação da arquitectura da plataforma requereu a utilização de *software* e *hardware* específico, elaborado por Daniel Oliveira no âmbito da sua dissertação de mestrado em Engenharia Informática (cf. Anexos D e E).

Procedimentos

Do procedimento utilizado para a recolha e tratamento dos dados constam os passos que a seguir se descrevem, e que se diferenciam de acordo com os dois estudos realizados.

Estudo A

O trabalho teve início com uma revisão da literatura sobre o tema em estudo. Foram definidas as variáveis a medir e seguidamente realizou-se uma pesquisa dos instrumentos a utilizar. Para poderem ser usados e validados para uma amostra de estudantes portugueses do ensino superior, contactaram-se os autores das escalas originais. Após autorização escrita dos autores, procedeu-se à adaptação para o Português, dos seguintes questionários: *Revised Two Factor Study Process Questionnaire* (R-SPQ-2F) (Biggs, Kember & Leung, 2001); *Cuestionario de Autoeficacia Académica* de Torre Puente (2006).

Para esta adaptação procedeu-se à tradução das versões, respectivamente em inglês e em espanhol. As versões portuguesas resultam de um processo formal de adaptação linguística, com tradução e retroversão por parte de especialistas na língua inglesa, na língua espanhola e em psicologia, visando a criação de versões equivalentes às versões originais, quer do ponto de vista da estrutura linguística, quer do ponto de vista do conteúdo semântico.

O processo formal de recolha de dados teve início com a elaboração de um estudo piloto com 6 participantes, de forma a garantir-se a compreensão das instruções e dos itens que compõem a bateria de instrumentos. Decorrente das indicações observadas, realizaram-se pequenas alterações e elaborou-se a versão definitiva da bateria de instrumentos.

Após este passo, procedeu-se à colocação dos instrumentos no Google Docs. Posteriormente foi divulgada a partilha do *link* para o preenchimento dos questionários através de-email para as universidades e institutos politécnicos portugueses, através da rede social *Facebook*, da lista de contactos de e-mails pessoais, e de “palavra em palavra” (cf. Anexo B).

Durante todo o processo foi garantido o anonimato e a confidencialidade dos dados. Foi ainda criado um e-mail para que os participantes do estudo pudessem colocar questões ou dúvidas. A recolha de dados decorreu no mês de Janeiro de 2014. As respostas dadas aos instrumentos *online* foram guardadas numa base de dados online e posteriormente transferidas para uma base de dados em Excel, e de seguida transferidas para a base de dados do Programa SPSS 22.0, a fim de ser realizado o tratamento estatístico.

Estudo B

Este desenvolveu-se ao longo de 3 fases. Numa primeira fase averiguou-se qual poderia ser a disciplina e curso onde se faria a intervenção. Pretendeu-se por um lado intervir numa disciplina frequentada por um grande número de estudantes, que possibilitasse fazer dois grupos, um experimental e outro de controlo, com um número de estudantes suficiente para validar a implementação da intervenção e, por outro lado, intervir numa disciplina onde as circunstâncias de insucesso e/ou abandono da disciplina por parte dos estudantes justificasse esta intervenção.

Uma vez que a recolha de dados requeria a colaboração dos professores responsáveis pela leção da disciplina, realizou-se uma reunião com estes professores, para lhes dar conta dos objectivos do estudo e solicitar a sua colaboração, nomeadamente pela disponibilização de cerca de 20 minutos da primeira aula do semestre e outros 20 minutos de uma aula de final de semestre. Esta cedência de tempo contabilizava o tempo que se estimou ser necessário para informar os potenciais participantes dos objectivos do estudo e solicitar o consentimento informado, bem como proceder ao preenchimento tanto do questionário sócio-demográfico como dos dois instrumentos validados no âmbito do Estudo A, agora denominados

respectivamente: Questionário de Processos de Estudo Revisto (cf. Anexo F); e do Questionário de Auto-eficácia académica geral (cf. Anexo G).

Na fase pré programa aos voluntários foram aplicados os instrumentos anteriormente referidos, sendo que alguma da informação recolhida, nomeadamente o número de telemóvel pessoal de cada estudante, teve como objectivo possibilitar o envio de mensagens SMS aos estudantes sorteados para o grupo experimental, e os estudantes foram informados deste facto e de que esta informação, à semelhança da restante seria confidencial e apenas utilizada no âmbito do estudo.

Após a primeira aplicação dos instrumentos, constituíram-se os dois grupos, experimental e de controlo. Para a constituição dos grupos procedeu-se a um sorteio aleatório dos instrumentos preenchidos, tendo-se tomado a decisão de sortear nesta fase 60% dos questionários para o grupo experimental e 40% dos questionários para o grupo de controlo. Esta decisão teve em conta a possibilidade de alguns estudantes abandonarem a respectiva disciplina antes do final do semestre e que, portanto, estes poderão já não estar a frequentar a disciplina no final do mesmo, e não seria possível recolher os dados dos instrumentos na fase pós programa. Desta forma pretendeu-se garantir que a uma eventual diminuição da amostra não viesse a comprometer o estudo.

A implementação do programa de mensagens de texto curto por SMS decorreu por um período de 16 semanas, num total de 30 mensagens, coincidente com o segundo semestre do ano lectivo 2013-2014. A primeira mensagem foi enviada no dia 26 de Fevereiro para todos os estudantes do grupo experimental, dos quatro cursos alvo do estudo, e a última no dia 9 de Junho também para todos estes estudantes. Durante o período de intervenção as mensagens foram enviadas duas vezes por semana, entre as 18.30h e as 20h, à excepção das semanas de interrupção lectiva ou de semanas com feriados nas quais apenas uma mensagem foi enviada. Os trâmites relacionados com o funcionamento da plataforma responsável pelo envio de SMS não são do âmbito deste trabalho. No entanto, refere-se que se solicitou que a plataforma obedecesse as seguintes condições: (1) garantir que os estudantes comunicavam com o Operador de Rede Móvel indicado no preenchimento dos instrumentos; (2) garantir um tempo de resposta rápido entre o sistema e cada estudante do grupo experimental; (3) obedecer às regras de boa utilização dos Operadores de Rede Móvel (não enviar demasiadas mensagens em simultâneo); (4) armazenar todas as mensagens numa base de dados; (5) enviar mensagens interactivas pré-definidas quando adequado; (6) validar ou invalidar as respostas dos estudantes de acordo com o conteúdo das mensagens que estes enviarem; (7) enviar as mensagens aos estudantes nos dias e horas pré-definidos.

De acordo com a literatura consultada tomou-se a decisão de enviar diferentes tipos de mensagens alternadamente. Por um lado, enviaram-se mensagens motivacionais e informativas que não requeriam resposta, como por exemplo:

SMS28UBI: Vais ter uma avaliação. Organiza o teu tempo para reveres todos os conteúdos e colocares as dúvidas ao (à) teu (tua) professor (a) com antecedência.

Mas também se enviaram mensagens interactivas, as quais podiam requerer uma resposta do tipo Sim/Não ou numa escala de Likert de 1 a 6, cujas opções estavam adaptadas a cada pergunta, sendo que a opção 1 demonstrava a menor concordância com a afirmação da pergunta e 6 a maior concordância com a afirmação da pergunta, de acordo com os exemplos que a seguir se apresentam:

SMS22UBI: Para te lembrares do que estudaste usas resumos com palavras tuas sobre os procedimentos que te ajudam a recordar o que aprendeste? Responde Sim ou Não (S/N).

SMS27UBI: Ao estudares colocas a ti próprio perguntas sobre o que ouves, lêes e estudas para ver se te faz sentido? Numa escala de 1 (discordo totalmente) a 6 (concordo totalmente), escreve o número que indica a tua posição.

As mensagens foram ordenadas por forma a que houvesse uma alternância entre as mensagens sem resposta e as que requeriam resposta e as mensagens também foram personalizadas de acordo com os principais momentos de avaliação de cada curso, de modo a que mensagens relacionadas com a preparação para um momento de avaliação precedessem esse momento, e mensagens que solicitavam uma indicação relativamente ao resultado da mesma, fossem enviadas após o momento de avaliação ter de facto ocorrido. Se os estudantes dessem respostas quando estas não eram requeridas ou respondessem de uma forma diferente à indicada essas respostas eram consideradas inválidas e o próprio sistema envia uma mensagem ao estudante indicando que este deve voltar a ler a questão e responder com uma das opções apresentadas (S/N ou 1-6).

A última mensagem enviada aos estudantes do grupo experimental solicitava que estes atribuíssem uma pontuação quanto à utilidade da própria intervenção:

SMS30UBI: Esta é a última mensagem. Numa escala de 1 (nada útil) a 6 (muito útil), indica o número que consideras reflectir a utilidade do programa de SMS em que participaste.

Na fase pós-intervenção, que decorreu a par das últimas aulas do semestre e de acordo com a disponibilidade dos professores, visto este tempo ser caracterizado pela realização de fichas de avaliação, procedeu-se à recolha de dados utilizando os mesmos instrumentos que foram utilizados na fase pré-programa.

Importa ainda mencionar que os dados recolhidos na fase pré e pós intervenção foram utilizados para o preenchimento de uma base de dados de SPSS v. 22.0.

Resultados

Estudo A

Estudo psicométrico do Questionário de Processos de Estudo-Revisto (Biggs *et al.*, 2001)

De forma a homogeneizar a leitura global dos itens, o primeiro passo consistiu na análise de itens a inverter, o que não se verifica. Seguidamente procedeu-se à análise da sensibilidade dos itens com recurso às medidas de assimetria (*Skewness*) e curtose (*Kurtosis*). De acordo com DeVellis (1991), valores absolutos $|Z|$ nestas medidas indicam ausência de dispersão entre os itens, o que garante a sua sensibilidade. Neste questionário todos os itens evidenciam boa sensibilidade com excepção do item 7, que é por esta razão eliminado.

Tabela 1: Valores de assimetria (*Skewness*) e curtose (*Kurtosis*) para a versão portuguesa dos itens do Questionário de Processos de Estudo-Revisto (Biggs *et al.*, 2001).

Itens	Skewness	Skewness Std. Error	Kurtosis	Kurtosis Std. Error
1. Estudar dá-me um sentimento de...	-.196	.092	-.470	.184
2. Tenho de trabalhar ou estudar muito...	-.161	.092	-.609	.184
3. O meu objectivo é passar de ano...	1.007	.092	.310	.184
4. Só estudo seriamente o que é dado...	-.413	.092	-.502	.184
5. Sinto que qualquer tema pode vir a...	-.305	.092	-.403	.184
6. Considero a maioria dos temas novos...	.154	.092	-.469	.184
7. Não acho o meu curso muito...	1.996	.092	4.107	.184
8. Aprendo algumas coisas de cor...	.666	.092	-.091	.184
9. Considero que estudar matérias...	-.269	.092	-.549	.184
10. Faço perguntas a mim mesmo...	-.485	.092	-.192	.184
11. Creio que posso obter aprovação na...	.578	.092	-.237	.184
12. Geralmente, limito-me a estudar o...	.213	.092	-.528	.184
13. Estudo arduamente porque...	-.148	.092	-.387	.184
14. Passo uma boa parte do meu...	.584	.092	.044	.184
15. Considero que não é útil estudar...	.934	.092	.648	.184
16. Considero que os professores não...	.088	.092	-.867	.184
17. Vou à maioria das aulas com...	.389	.092	-.428	.184
18. Faço questão de dar uma vista...	-.205	.092	-.681	.184
19. Não vejo qualquer sentido em...	.508	.092	-.213	.184
20. Creio que a melhor forma de passar...	.876	.092	.312	.184

Consistência interna

Procedeu-se à análise da consistência interna com o Alfa de Cronbach. Obteve-se um o valor inaceitável de .484. Após uma análise dos valores do alfa com eliminação de itens, verificou-se que com a eliminação do item 4 se obtém um alfa de .511, indicativo de uma consistência interna fraca.

Análise factorial

Após a análise da consistência interna, realizou-se uma análise factorial exploratória, ou seja, sem dimensões prévias fixadas, permitindo que os itens se agrupem e formem dimensões. Depois testou-se a adequabilidade amostral para a análise factorial através do Teste *Keiser Meyer Olkin* (KMO). Este teste varia entre 0 e 1, considerando-se que valores próximos de 1 evidenciam uma adequabilidade excelente (Marôco, 2011). Neste questionário obteve-se o valor de KMO = 0.857. Para além disso no Teste de Esfericidade de *Bartlett* obteve-se $\chi^2=2897,626$; $p<0.001$, o que indica a adequabilidade da realização da análise factorial.

Seguidamente utilizou-se o método de componentes principais na extracção dos factores, e aplicou-se o método de rotação varimax na obtenção da solução factorial.

Procedeu-se a uma análise exploratória que produziu quatro factores com uma variância total explicada pelo questionário de 49.991%. Na Tabela 2 apresenta-se a estrutura subjacente a cada factor. O factor 1 é composto por sete itens relacionados com estratégias e motivos profundos. Este factor explica 17.378 % da variância total e apresenta um alfa de .779. O factor 2 é composto por cinco itens relacionados com estratégias e motivos superficiais, e explica 13.224% da variância total e apresenta um alfa de .703. O factor 3 é composto por três itens relacionados estratégias e motivos superficiais e explica 11.117% da variância total e apresenta um alfa de .717. O factor quatro é composto por três itens relacionados com estratégias e motivos profundos e explica 8.271% da variância total e apresenta um alfa de .449, considerado inaceitável, o que justifica a eliminação desta dimensão, e consequentemente dos itens 2, 17 e 18. A Tabela 2 mostra a organização das dimensões extraídas da análise factorial e os valores das cargas factoriais para os itens. A carga factorial deve ser pelo menos de .40 (Ford, MacCallum & Tait, 1986).

Tabela 2: Organização das dimensões extraídas da análise factorial e valores das cargas factoriais para os itens.

Itens	Factores			
	I	II	III	IV
9. Considero que estudar matérias académicas...	.721			
6. Considero a maioria dos temas novos...	.719			
14. Passo uma boa parte do meu tempo livre a...	.707			

13. Estudo arduamente porque considero...	.644			
1. Estudar dá-me um sentimento de profunda...	.610			
10. Faço perguntas a mim mesmo sobre temas...	.486			
5. Sinto que qualquer tema pode vir a ser muito...	.430			
16. Considero que os professores não deveriam...	.727			
19. Não vejo qualquer sentido em aprender...	.676			
15. Considero que não é útil estudar assuntos...	.624			
12. Geralmente, limito-me a estudar o que é...	.598			
4. Só estudo seriamente o que é dado nas aulas ou...	.578			
3. O meu objectivo é passar de ano com o menor...	.495			
11. Creio que posso obter aprovação na maioria das...			.805	
8. Aprendo algumas coisas de cor repetindo-as até...			.796	
20. Creio que a melhor forma de passar nos exames...			.708	
18. Faço questão de dar uma vista de olhos à...			.657	
2. Tenho de trabalhar ou estudar muito um tópico...			.605	
17. Vou à maioria das aulas com perguntas para as...			.422	
α	.779	.736	.717	.449

Pela observação da tabela anterior, é possível concluir que não se verifica a estrutura factorial encontrada no desenho teórico do instrumento proposto por Biggs *et al.* (2001): quatro subescalas, resultantes de quatro factores diferenciados, dois de motivos e dois de estratégias.

No presente estudo, com excepção do factor IV, nos restantes factores verifica-se um agrupamento em função do mesmo tipo de aprendizagem, combinando-se motivos e estratégias do mesmo tipo de abordagem à aprendizagem: o factor I agrupa motivos profundos e estratégias profundas e os factores II e III agrupam motivos e estratégias superficiais.

Dado não se verificar a mesma estrutura factorial, e tendo por base a regra do *Scree Plot* (cf. Anexo H), cuja curva acentuada apontava para a solução de dois factores, optou-se por realizar nova análise factorial com rotação varimax, fixando dois factores.

A variância total explicada do instrumento é agora de 37.008%, e é composto por dois factores, conforme se pode observar na Tabela 3. O factor I é composto por 9 itens, claramente relacionados com uma abordagem profunda, incluindo estratégias e motivos profundos, pelo que se lhe atribui a designação de “Abordagem profunda”. Este factor explica 20.463% da variância e apresenta um alfa de .783. O factor 2 é composto por 7 itens,

incluindo estratégias e motivos superficiais, pelo que passa a designar-se por “Abordagem Superficial”. O facto II explica 16.544% da variância e apresenta uma alfa de .751.

Tabela 3: Organização das dimensões extraídas da análise factorial, fixando dois factores e valores das cargas factoriais para os itens.

Itens	I	II
1. Estudar dá-me um sentimento de profunda satisfação pessoal.	.656	
5. Sinto que qualquer tema pode vir a ser muito interessante...	.437	
6. Considero a maioria dos temas novos interessantes e muitas...	.627	
9. Considero que estudar matérias académicas pode, por vezes, ser tão...	.666	
10. Faço perguntas a mim mesmo sobre temas importantes até que os...	.532	
13. Estudo arduamente porque considero interessantes as matérias de...	.694	
14. Passo uma boa parte do meu tempo livre a procurar mais informação...	.674	
17. Vou à maioria das aulas com perguntas para as quais gostaria de...	.487	
18. Faço questão de dar uma vista de olhos à maioria do material de...	.462	
8. Aprendo algumas coisas de cor repetindo-as até as saber mesmo que...		.661
11. Creio que posso obter aprovação na maioria das avaliações através de...		.712
12. Geralmente, limito-me a estudar o que é indicado para se saber...		.578
15. Considero que não é útil estudar assuntos/temas em profundidade...		.542
16. Considero que os professores não deveriam esperar que os estudantes...		.482
19. Não vejo qualquer sentido em aprender conteúdos que provavelmente...		.571
20. Creio que a melhor forma de passar nos exames é tentar memorizar as...		.734
α	.783	.751

O questionário de processos de estudo revisto português (QPER) apresenta uma estrutura factorial de duas escalas e não de 4 subescalas como é o caso do instrumento original de Biggs *et al.* (2001). Nesta amostra de estudantes portugueses do ensino superior este questionário fica composto por 16 itens.

A estrutura e o procedimento do cálculo da pontuação total para cada abordagem, resulta da soma da pontuação total dos itens da respectiva dimensão, observável na Tabela 4.

Tabela 4: Estrutura final do questionário QPER.

Dimensões	Itens
Abordagem profunda	1, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 17, 18
Abordagem Superficial	8, 11, 12, 15, 16, 19, 20

Estudo psicométrico do Questionário de auto-eficácia académica geral adaptado para os estudantes portugueses do ensino superior (Torre Puente, 2006)

Sensibilidade

A análise da sensibilidade dos itens foi realizada através das medidas de assimetria (*Skewness*) e curtose (*Kurtosis*). Conforme se pode verificar na tabela 5, os itens deste questionário apresentam valores de sensibilidade adequados.

Tabela 5: Valores de assimetria (*Skewness*) e curtose (*Kurtosis*) para os itens da versão portuguesa do Questionário de auto-eficácia académica geral (Torre Puente, 2006).

Itens	Skewness	Skewness Std. Error	Kurtosis	Kurtosis Std. Error
1. Considero-me com capacidade suficiente...	-.666	.092	.421	.184
2. Tenho confiança que consigo compreender...	-.506	.092	.241	.184
3. Confio nas minhas próprias forças para...	-1.037	.092	1.406	.184
4. Estou seguro de conseguir compreender os...	-.659	.092	1.193	.184
5. Sinto-me muito preparado para resolver os...	-.189	.092	-.160	.184
6. Quando me pedem para fazer trabalhos ou...	-.483	.092	.513	.184
7. Academicamente, sinto-me uma pessoa...	-.719	.092	.700	.184
8. Tenho convicção de poder obter muito bons...	-.277	.092	-.092	.184
9. Considerando conjuntamente todas as...	-.761	.092	.770	.184

Em seguida procedeu-se à análise da consistência Interna. Obteve-se um valor de $\alpha = 0.890$, o que nos indica uma muito boa consistência interna ou fiabilidade (DeVellis, 1991).

Análise factorial

Realizou-se uma análise factorial exploratória, ou seja, sem dimensões prévias fixadas para que os itens se agrupem e formem dimensões. A adequabilidade amostral para a análise factorial é ótima, pois obteve-se o valor de $KMO = 0.922$ e de Teste de Esfericidade de *Bartlett* ($X^2 = 2713.620$; $p < 0.001$), o que indica ser adequada a realização da análise factorial.

Assim sendo, utilizou-se o método de componentes principais na extracção dos factores, e aplicou-se o método de rotação varimax na obtenção da solução factorial.

A análise exploratória produziu um único factor com uma variância total explicada pelo questionário de 53.368%. Na Tabela 6 apresenta-se a organização da dimensão e os valores das cargas factoriais para os 9 itens da escala, que apresentam carga acima do limiar aceitável indicador de um bom factor, .40 de acordo com Ford, MacCallum e Tait (1986). De facto, todos os itens apresentam uma carga superior a .60 (Costello & Osborne, 2005).

Tabela 6: Organização das dimensões extraídas da análise factorial e valores das cargas factoriais para os itens.

Itens	I
1. Considero-me com capacidade suficiente para superar sem dificuldades...	.717
2. Tenho confiança que consigo compreender tudo o que os professores...	.702
3. Confio nas minhas próprias forças para continuar a avançar no meu...	.733
4. Estou seguro de conseguir compreender os temas mais difíceis que me...	.745
5. Sinto-me muito preparado para resolver os exercícios ou problemas que...	.718
6. Quando me pedem para fazer trabalhos ou tarefas em casa acredito...	.660
7. Academicamente, sinto-me uma pessoa competente.	.773
8. Tenho convicção de poder obter muito bons resultados nos exames do...	.770
9. Considerando conjuntamente todas as minhas características pessoais...	.750

A Tabela 7 mostra a matriz de correlações entre os itens, indicando significativas e moderadas correlações inter-itens ($p < .001$).

Tabela 7: Correlação entre itens na versão portuguesa do Questionário de Auto-eficácia académica geral (QAEAG).

	QAE item 1	QAE item 2	QAE item 3	QAE item 4	QAE item 5	QAE item 6	QAE item 7	QAE item 8	QAE item 9
QAE	-								
Item 1									
QAE	.523**								
Item 2									
QAE	.477**	.423**							
Item 3									
QAE	.483**	.528**	.542**						
Item 4									
QAE	.450**	.467**	.453**	.510**					
Item 5									
QAE	.344**	.396**	.394**	.395**	.473**				
Item 6									

QAE Item 7	.460**	.437**	.505**	.469**	.488**	.491**		
QAE Item 8	.476**	.440**	.461**	.486**	.503**	.481**	.617**	
QAE Item 9	.507**	.421**	.550**	.476**	.387**	.420**	.576**	.566**

**p<.001

Pela observação da tabela anterior, é possível concluir que se verifica a estrutura factorial encontrada no desenho teórico do instrumento proposto por Torre Puente (2006), pelo que o questionário se mantém conforme preconizado pela versão original.

Estudo do impacto de um programa de intervenção por SMS numa amostra de estudantes do ensino superior

Em primeiro lugar, testou-se a normalidade da amostra de 84 estudantes da UBI. O teste Kolmogorov-Smirnov (KS), indicou que a amostra não segue uma distribuição normal, pelo que há necessidade de utilizar estatística não paramétrica.

Seguidamente, procedeu-se à comparação das pontuações médias dos dois grupos nos momentos pré e pós intervenção através do teste de Mann-Whitney. Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas para a abordagem profunda, na fase pré intervenção (U=849.000; p=.993) e na fase pós intervenção (U=795.000; p=.615). Relativamente à abordagem superficial, observou-se que não existiam diferenças estatisticamente significativas na fase pré-intervenção (U=761.500; p=.418) e na fase pós-intervenção (U=678.000; p=.116).

Como se pode ver na Tabela 8 existe um aumento nas médias das pontuações, por grupo, entre a fase pré e pós intervenção, ainda que não estatisticamente significativo.

Tabela 8: Valores médios e desvio padrão (\pm DP) das abordagens à aprendizagem, antes e depois da intervenção para o grupo experimental e de controlo.

		Abordagem Profunda	Abordagem Profunda	Abordagem Superficial	Abordagem Superficial
		Antes	Depois	Antes	Depois
Grupo Experimental	Média	23.08	27.12	17.92	19.20
	DP	3.46	5.27	3.41	4.15
Grupo de Controlo	Média	22.88	27.08	17.61	17.85
	DP	3.43	3.71	4.41	4.58

No que diz respeito à auto-eficácia académica geral, realizou-se o teste de Mann-Whitney através do qual se verificou que não existia uma diferença estatisticamente significativa entre a fase pré intervenção (U=848.000; p=.985) e pós intervenção (U=805.000; P=.680). Verificou-

se um aumento das pontuações médias, para cada um dos grupos entre a fase pré intervenção e pós intervenção conforme apresentado na tabela 9.

Tabela 9: Valores médios e desvio padrão da auto-eficácia académica geral, antes e depois da intervenção para o grupo experimental e de controlo.

		Auto-Eficácia	Auto-Eficácia
		Antes	Depois
Grupo Experimental	Média	32.94	33.82
	Desvio Padrão	4.33	5.13
Grupo de Controlo	Média	32.50	33.09
	Desvio Padrão	4.23	4.88

Relativamente ao total de 14 questões interactivas enviadas aos participantes do grupo experimental, verificou-se que quanto ao conteúdo recebido pela plataforma de SMS 2.83% das respostas enviadas pelos participantes não eram válidas e que 97.2% das respostas o eram (cf. Figura 12).

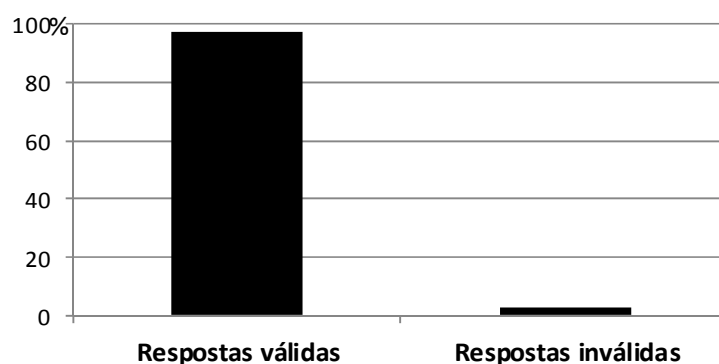


Figura 12: Validade das respostas para o total de questões interactivas (Oliveira, Oliveira, Esgalhado & Garcia, 2014b).

No que se refere à validade das respostas dos participantes por questão, das 14 questões interactivas, 6 receberam respostas válidas. Nas restantes 8 questões alguns participantes responderam de forma não válida, independentemente da questão requerer uma resposta em dicotomia Sim/Não ou numa escala de Likert de 1 a 6, conforme demonstra a Figura 13.

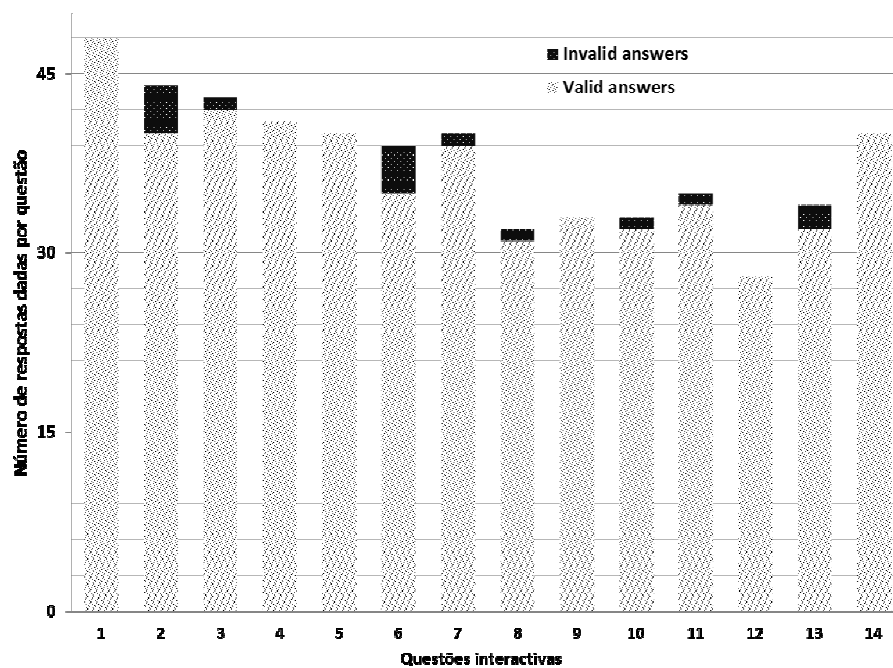


Figura 13: Validade das respostas dos estudantes por questão interactiva (Oliveira, Oliveira, Esgalhado & Garcia, 2014b).

Para a última questão do programa de SMS a qual inquiria aos participantes do grupo experimental qual a sua percepção da utilidade do programa, 10 dos participantes do grupo experimental não responderam a esta questão. Quanto aos restantes, 67.5% dos participantes afirmam que consideraram o programa útil e 32.5% não útil, conforme ilustrado na Figura 14.

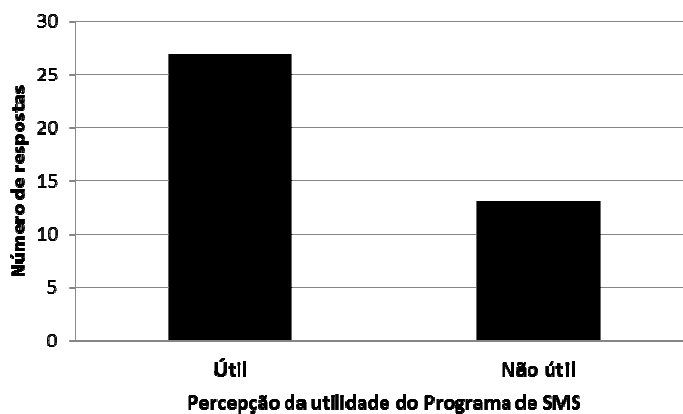


Figura 14: Percepção da utilidade do programa de SMS (Oliveira, Oliveira, Esgalhado & Garcia, 2014b).

Tendo a opção de resposta sido colocada numa escala de Likert, de 1 (nada útil) a 6 (muito útil), quando se analisam os resultados, 0% dos participantes indicaram a resposta 1 (nada útil) e 2.5% a resposta 6 (muito útil), dos restantes participantes 5% responderam 2, 27.5% responderam 3, 42.5% responderam 4 e 22.5% responderam 5, conforme se pode observar na Figura 15.

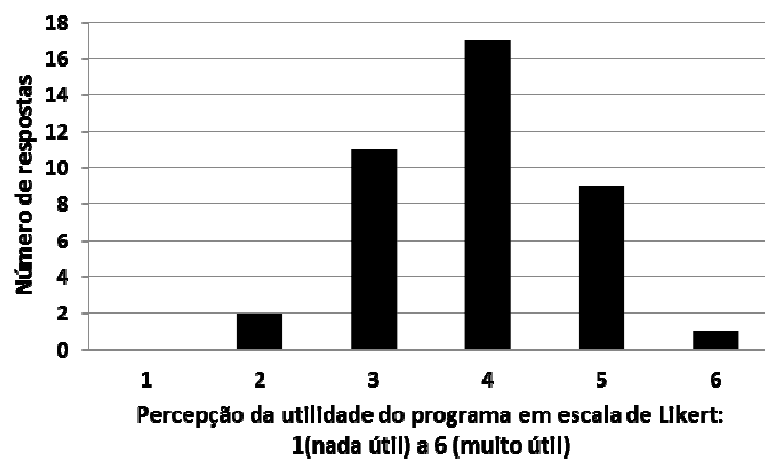


Figura 15: Percepção da utilidade do programa de SMS em escala de Likert (Oliveira, Oliveira, Esgalhado & Garcia, 2014b).

Discussão e conclusões

Relativamente à opção de estudar os constructos dos processos de estudo e da auto-eficácia académica geral, autores como Alhardi, Paul, Henskens e Hannaford (2011) indicam diferentes preferências relativamente à aprendizagem de cada estudante. De acordo com Lublin (2003), Pashler, McDaniel, Rohrer e Bjork (2008) e de Souza e de Souza (2010), a necessidade de promover um contexto educativo que torne o acto de ensinar um facilitador da aprendizagem dos estudantes requer o diagnóstico dos tipos de aprendizagem individuais, através de instrumentos que nos indicam as abordagens à aprendizagem adoptadas pelos estudantes em diferentes situações do quotidiano académico e consequente adaptação de acordo com esse diagnóstico.

González (2010) defende que um sistema educativo eficaz precisa de se abrir à mudança em períodos de transacções sociais e tecnológicas, e Zimmerman (2000) afirma que a percepção de auto-eficácia influencia os métodos de aprendizagem dos estudantes, bem como os seus processos motivacionais, para além de os motivar na sua aprendizagem através da definição de objectivos, auto-monitorização, auto-avaliação e utilização de estratégia.

O presente estudo permitiu, num primeiro momento, validar dois questionários para a população de estudantes portugueses do ensino superior, um referente às abordagens ao estudo e outra à auto-eficácia académica geral, variáveis cuja dimensão é importante avaliar para que seja possível adaptar da melhor forma a actuação dos educadores e das instituições académicas na promoção de um bom desempenho académico dos seus estudantes.

Considera-se que a amostra utilizada, 707 estudantes de várias instituições de ensino superior português, universidades e institutos politécnicos, constituiu um *n* elevado que permite a adaptação dos instrumentos em análise. Com o questionário QPER não se obteve a mesma estrutura factorial apresentada pelo autor original (Biggs et al., 2001), pelo que em vez de quatro escalas - motivo profundo, estratégia profunda, motivo superficial e estratégia superficial -, se obtiveram apenas duas escalas - Abordagem profunda e Abordagem superficial-, e houve a necessidade de eliminar as questões 2, 3, 4 e 7, obtendo-se uma versão portuguesa final do questionário de 16 em vez de 20 questões. A estrutura factorial de dois factores obtida, ainda que não replique os resultados da versão original, está de acordo com os resultados apresentados por outros investigadores como Hernández Pina, Martínez, Rosário e Rubio (2005), Gargallo, Garfella e Pérez (2006), Phan (2006), Phan e Deo (2008) e Justicia, Pichardo, Cano, Berbén e De la Fuente (2008). Relativamente ao questionário QAEAG, obteve-se uma estrutura factorial semelhante ao desenho teórico do instrumento proposto por Torre Puente (2006), pelo que o questionário se manteve conforme a versão original. Conclui-se, portanto, que ambos os questionários, QPER e QAEAG, apresentam boas

propriedades psicométricas, e constituem assim duas medidas validadas para a população portuguesa do ensino superior.

No que diz respeito à posterior avaliação do impacto de um programa de intervenção por SMS numa amostra de estudantes do ensino superior da UBI, onde se compararam as pontuações obtidas nos questionários anteriormente validados numa fase pré intervenção (antes do envio de SMS) e pós intervenção (após o envio de SMS) em dois grupos, experimental e de controlo, conclui-se que, em termos da comparação das pontuações pré e pós intervenção no QPER, se verificou um aumento na abordagem profunda quer no grupo experimental quer no de controlo e também na abordagem superficial de ambos os grupos, sendo que no caso da abordagem superficial, o aumento foi superior no grupo experimental. No entanto, o facto de os resultados não serem estatisticamente significativos, sugere que, pelo menos no que diz respeito às abordagens à aprendizagem conforme são medidas pela versão portuguesa do QPER, o programa de SMS não parece ter produzido impacto.

No que se refere à medição das pontuações de auto-eficácia académica geral através da versão portuguesa do QAEAG, verificou-se um aumento nas pontuações entre a fase pré intervenção e pós intervenção para ambos os grupos. No entanto, conforme se verificou com o QPER, também neste caso o teste de Mann-Whitney revelou que os resultados obtidos não eram estatisticamente significativos. O facto de os resultados que se obtiveram não serem estatisticamente significativos para ambos os constructos que se pretendeu analisar - abordagens ao estudo e auto-eficácia académica geral-, provavelmente pode ser atribuído a características da amostra de estudantes, nomeadamente ao seu *n* reduzido, à duração do programa ou ao *timing* da sua implementação.

Relativamente à utilização das SMS, estas têm vindo a ser utilizadas como ferramenta motivacional no campo da cessação tabágica, perda de peso ou hábitos de vida saudável (Brug, Oenema, Kroeze & Raat, 2005; Wang & Tim, 2006; McGraa, 2010; Cole-Lewis & Kershaw, 2010; Free *et al.*, 2011; Kaptein, De Ruyter, Markopoulos & Aarts, 2012). Também se conhecem estudos em que as SMS foram utilizadas no contexto académico para enviar aos estudantes informação administrativa (Naismith, 2007), alguns conteúdos educativos (Lu, 2008; Zhang, Song & Burston, 2011) e mensagens persuasivas e motivacionais (Goh, Seet & Rawhiti, 2011). No entanto, desconhecem-se estudos onde se tenham utilizado as SMS especificamente com o objectivo de melhorar os processos de estudo e a auto-eficácia dos estudantes universitários, em disciplinas com um historial de abandono e insucesso escolar.

No presente estudo, quando se implementou o programa de SMS, constatou-se que do ponto de vista informático, que ultrapassa o âmbito deste trabalho, a plataforma criada pelo Departamento de Informática funcionou, garantindo que todos os estudantes do grupo experimental receberam efectivamente as mensagens enviadas pela plataforma, e que esta armazenou questões e respostas recebidas. Neste trabalho de colaboração inter-institucional,

um dos requisitos foi a existência de um conjunto de opções de resposta válidas, para que se um estudante não respondesse com uma das opções claramente indicadas na questão que lhe era colocada, o próprio sistema assinalava que a resposta dada era inválida, e solicitava ao estudante nova leitura da questão e posterior resposta de acordo com o indicado. Ainda assim, das 14 questões interactivas colocadas aos estudantes, em 8 houve pelo menos um estudante que deu uma resposta inválida, apesar de ser válida a maioria das respostas a estas questões.

Analisou-se se a ocorrência de respostas inválidas poderia estar relacionado com o tipo de opção de resposta solicitada ao participante - S/N ou em escala de Likert -, mas verificou-se que as respostas inválidas ocorriam igualmente nos dois tipos de respostas, o que sugere que as respostas inválidas não aparentam poder ser atribuídas a diferentes tipos de opções de resposta. Em suma, este resultado não aparenta estar relacionado com o conteúdo das mensagens de texto.

Para além de analisar o impacto que a intervenção poderia ter, também se pretendeu verificar se os estudantes do ensino superior consideravam pertinentes e úteis as intervenções por SMS em contexto educacional. Quando se colocou esta questão aos participantes do grupo experimental, 97.2% afirmaram que a intervenção tinha sido útil. Para este facto terá contribuído a opção de, dentro da medida do possível, se terem personalizado os conteúdos das mensagens em função dos momentos de avaliação.

Do ponto de vista deste tipo de intervenção com recurso às SMS considera-se que a sua utilização é pertinente no contexto do ensino superior, e que os estudantes a consideram útil, pelo que com algumas modificações poderá ser possível em novas intervenções obter resultados diferentes.

Finalmente, salienta-se a utilização de instrumentos já existentes para se obter um melhor conhecimento dos estudantes, sobretudo ao nível das suas expectativas, e da forma como estas podem vir a influenciar os seus resultados académicos. Este conhecimento é importante pelas suas implicações pedagógicas. Para os educadores este conhecimento é relevante para que possam intervir no sentido de promover uma maior motivação dos estudantes e levar a que estes optem pela abordagem à aprendizagem profunda e para que aumentem as suas expectativas de auto-eficácia e alcancem sucesso académico. Para os estudantes, este conhecimento permite identificar estratégias mais ajustadas e facilitadoras da construção do conhecimento, e conseqüentemente a adopção da aprendizagem profunda.

Considerações finais

A revisão bibliográfica efectuada permitiu constatar a existência de estudos relacionados com cada uma das componentes deste trabalho, ou seja, a avaliação dos processos de estudo e da auto-eficácia académica geral, e a utilização de aplicações SMS no contexto educativo. No entanto, não se conhecem estudos que analisem os processos de estudo e a auto-eficácia académica geral utilizando novas tecnologias. A presente investigação permitiu estudar a aplicação de tecnologia móvel na forma de SMS, num contexto em que ainda não havia sido utilizada quer na UBI, e possivelmente em qualquer outra instituição.

Dos vários aspectos que se consideram terem maior impacto, salienta-se o facto de se ter utilizado uma aplicação que se encontra acessível a nível mundial, para praticamente toda a gente, a toda a hora e local, e que pela configuração dada à metodologia de estudo foi de facto inovadora. Tal é ilustrado pela apresentação de um artigo científico na conferência *The International Conference on Education Technologies and Computers (ICETC2014)*. Neste Encontro apresentaram-se alguns dos resultados tanto deste estudo como do realizado na componente informática da investigação, que foram muito bem recebido por investigadores de vários países, os quais valorizaram, entre outros aspectos, o facto de se ter desenvolvido uma investigação original e inovadora, com uma aplicação de utilização tão alargada. A investigação também já permitiu a produção de outros dois artigos científicos, *An off-the-shelf platform for automatic and interactive text messaging using short message service* e *Psychometric study of a scale for academic self-efficacy assessment among Portuguese college students*, que foram aceites e serão apresentados nas conferências CISIM2014 e ICERI2014, respectivamente.

Para a realização deste trabalho foi crucial a colaboração com o Departamento de Informática e o *Assisted Living Computing and Telecommunications Laboratory (ALLab)*, que desenvolveram e operacionalizaram toda a componente informática utilizada. Através desta investigação conjunta foi possível, para além de implementar e testar uma plataforma de SMS adaptada de uma versão anterior, desenhada mas não testada, no âmbito dos trabalhos finais do curso de licenciatura em Engenharia Informática da UBI. Da colaboração entre o Departamento de Psicologia e Educação e o Departamento de Informática da UBI, resultam duas dissertações de mestrado, cada uma na sua área científica.

Este estudo teve um carácter inovador e permitiu a avaliação de diversos aspectos relacionados com a aprendizagem dos estudantes universitários, nomeadamente os processos de estudo, a auto-eficácia académica geral e as estratégias de aprendizagem, as quais não são analisadas no âmbito deste estudo. A par deste aspecto observam-se algumas limitações. Por um lado, não foi possível comparar os resultados deste estudo com os de outros com metodologias semelhantes. Por outro lado, o facto de se ter solicitado aos participantes o

preenchimento de três escalas em simultâneo (Processos de estudo, Auto-eficácia académica geral e Estratégias de aprendizagem) permitiu a recolha de dados importantes em várias componentes da aprendizagem, utilizando uma mesma amostra e num mesmo momento, mas deu origem a um questionário de 117 questões, ao qual ainda se somaram as questões sócio-demográficas. Tal poderá ter desmotivado e/ou diminuído a concentração dos estudantes no preenchimento dos questionários, sobretudo no segundo momento de preenchimento, coincidente com o final de semestre.

Por fim, destaca-se a possibilidade de desenvolvimento de estudos futuros que utilizem a mesma metodologia, os quais poderão centrar-se em aspectos como: (1) tamanho da amostra - quanto maior for a amostra de estudo maior a possibilidade de se atenuar a influência de factores externos; (2) número de mensagens enviadas - são necessários mais estudos para determinar um número ideal de mensagens a enviar em determinado espaço de tempo, uma vez que, tal como referem Cole-Lewis e Kershaw (2010), o número de mensagens enviado em diferentes estudos varia desde uma por semana até cinco ou mais por dia, ainda que em termos de resultados, estes sejam geralmente satisfatórios, pelo menos a curto prazo; (3) controlo sobre a recepção e leitura das mensagens por parte dos estudantes - após a conclusão do estudo e a análise dos dados obtidos, considerou-se que a introdução ao nível da plataforma do programa, com ou sem controlo humano, de um mecanismo que permitisse claramente distinguir os estudantes que tendo recebido e lido uma mensagem interactiva optaram por não lhe dar resposta, daqueles que porventura não a leram, poderia ajudar a clarificar modificações que deveriam ser feitas ao nível do conteúdo da mensagem, horário de envio, ou outros aspectos que poderiam motivar os estudantes. No entanto, considerou-se que inquirições neste sentido junto dos próprios estudantes, durante o decorrer do estudo poderiam ser intrusivas e vir a enviesar os resultados alcançados pelo que estas não se efectuaram; e (4) duração do programa - existem estudos com diversas durações, desde algumas semanas a meses, cujos autores afirmam ter alcançado resultados significativos. Assim, só com mais estudos com recurso à mesma metodologia se poderá averiguar se existe uma duração ideal, mínima ou máxima, para a implementação de programas semelhantes.

Ainda que não se tenham obtido resultados estatisticamente significativos quer em termos de das pontuações médias nos processos de estudo quer na auto-eficácia académica geral com a implementação deste estudo, é de notar que a maioria dos estudantes do grupo experimental considerou a intervenção útil. Tal parece reforçar a ideia de que a utilização de novas tecnologias no contexto educacional, talvez por se basear na utilização de aplicações com que os estudantes estão familiarizados no seu dia-a-dia, é bem recebida e pode constituir uma ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem com repercussões positivas quer para os estudantes quer para os educadores.

Referências Bibliográficas

Alharbi, A., Paul, D., Henskens, F. & Hannaford, M. (2011). An Investigation into the Learning Styles and Self-Regulated Learning Strategies for Computer Science Students. In *Proceedings of ASCILITE - Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education Annual Conference*, 36-46.

Ananny, M., Strohecher, C. & Biddick, K. (In Press). Shifting Scales on Common Ground: Developing Personal Expressions and Public Opinions. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-long Learning*. URL: http://medialabeurope.org/research/library/Ananny_Shifting_2003.pdf. Consultado a 04/07/2014.

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unified theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.

Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117-149.

Bandura, A., Barbaranelli, C., Caprara, G.V. & Pastorelli, C. (1996). Multifaceted impact of self-efficacy beliefs on academic functioning. *Child Development*, 67 (3), June, 1206-1222. Url: links.jstor.org/sici?sici=0009-3920%28199606%2967%3A3%3AMIOSBO%3E2.0.CO%3B2-S. Consultado a 10/10/2013.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.

Bandura, A., (1999a) *Auto-Eficacia. Cómo enfrentamos los cambios de la sociedad actual*. Bilbao, España. Editorial Desclée de Brouwer S.A.

Bandura, A. (1999b). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Asian Journal of Social Psychology*, 2. Blackwell Publishers, 21-41.

Başoğlu, E. B., Akdemir, Ö. (2010). A comparison of undergraduate students' english vocabular learning: using mobile phones and flash cards. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9 (3), July, 1-7.

Ben-Ari, M. (1998). Constructivism in computer science education. In *Proceedings SIGCSE '98 Proceedings of the twenty-ninth SIGCSE technical symposium on Computer science education*, Volume 30, Issue 1, p. 257-261, Israel.

Berglund, A. et al. (2009). Learning computer science: perceptions, actions and roles. *European Journal of Engineering Education*, 34 (4), 327-338, <http://dx.doi.org/10.1080/03043790902989168>. Consultado a 02/11/2013.

Biggs, J. (1979). Individual differences in study processes and the quality of learning outcomes. *Higher education 8. Springer Magazine*. Elsevier scientific publishing company. Amsterdam, 381-394.

Biggs, J. B. (1985). The role of metalearning in study processes. *British Journal of Educational Psychology*, 55 (3), November, 185-212.

Biggs, J. (1999a) Teaching for quality learning at university. *Buckingham: Society for Research into Higher Education and Open University Press*.

Biggs, J. (1999b) What the Student Does: teaching for enhanced learning. *Higher Education Research & Development*, 18, (1), 55. Publisher: Routledge.

Biggs, J.B., Kember, D., & Leung, D.Y.P. (2001). The Revised Two Factor Study Process Questionnaire: R-SPQ-2F. *British Journal of Educational Psychology*. 71, 133-149.

Brown, M. E. (2000). Review Essay: Teaching With Technology, and Learning With Technology: A Constructivist Perspective. *International Journal for Leadership in Education*. 1-4.

Brown, T. H. (2005). Towards a model for m-learning in Africa. *International Journal for E-Learning*, 4(3), 299-315.

Cavus, N. & Ibrahim, D. (2009). m-Learning: An experiment in using SMS to support learning new English language words. *British Journal of Educational Technology*, 40 (1), 78-91. URL: <http://abieasman.persianguig.com/.hs3N4KPYSv/m-learning.pdf>.

Cole-Lewis, H. & Kershaw, T. (2010). Text Messaging as a Tool for Behavior Change in Disease Prevention and Management. *Epidemiol Rev.* 32(1), April, 56-69.

De La Roca D. V. (2012). *Eficacia en estudiantes de último año de psicología clínica en relación a la práctica profesional supervisada*. Tese de licenciatura da Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades, Guatemala

de Souza, R. B. de L. & de Souza, L. N. (2010) Um mergulho nos aspectos da aprendizagem profunda nos cursos de ciências contábeis do brasil. *Revista de negócios - Business review*, 9, March.

DeVellis, R.F. (1991). Scale Development: Theory and Applications. *Journal of Educational Measurement*, 31 (1), Spring, 1994, 79-82.

Ferla, J., Valcke M. & Cai, Y. (2009). Academic self-efficacy and academic self-concept: Reconsidering structural relationships. *Learning and Individual Differences*, 19, 499-505 URL: www.elsevier.com/locate/lindif. Consultado a 07/03/2014.

Figueiredo, F.J.C. (2008). Como ajudar os alunos a estudar e a pensar?: Auto-regulação da aprendizagem. *Educação, Ciência e Tecnologia, RE*, 34, Ed. Instituto Politécnico de Viseu, Abril, 233-258.

Figueiredo, M.F.H. de (2011). *Locus de controlo: Variável influente ou influenciada pelo desempenho na Matemática? Estudo com uma amostra de alunos do 3º ciclo*. Dissertação de Mestrado. Universidade Aberta, Lisboa, Portugal.

Fogg, B.J. (2002). Persuasive Technology. Using Computers to Change what we Think and Do. *Magazine Ubiquity*, 2002, December (1-31), Article N° 5, 89-120. ACM New York, NY, USA.

Fogg, B.J. (2009). A Behavior Model for Persuasive Design. Persuasive Technology Lab. Stanford University. *Persuasive'09*, April, 26-29, Claremont, California, USA.

Fonseca, E. P. A. M. (2009). Contextos educativos escolares: familia, educación y desarrollo - Auto-eficácia académica. *INFAD Revista de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2, 331-336.

Ford, J. K., MacCallum, R. C. & Tait, M. (1986). The application of exploratory factor analysis in applied psychology: a critical review and analysis. *Personnel Psychology*, 39 (2), June, 291-314.

Freire, L. G. L. (2009). Auto-regulação da aprendizagem. *Cien. Cogn*, 14 (2), 276-286. Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação (FPCE), Universidade de Lisboa, Lisboa.

Gargallo, B., Garfella, P.R. y Pérez, C. (2006): Enfoques de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 58 (3), 45-57.

Gasaymeh, A. M. & Aldalalah, O. M. (2013). The Impact of Using SMS as Learning Support Tool on Students' Learning. *International Education Studies*, 6 (10), 112-123. Canadian Center of Science and Education.

Goh, T., Seet, B., Rawhiti, L. (2011). *Persuasive and Affective SMS text messaging for Students' Learning*. URL: <http://akoaootearoa.ac.nz/download/ng/file/group-6/persuasive-and-affective-sms-text-messaging-for-students-learning.pdf>. Consultado a 16/10/2013.

Gomes, C. M. A. (2011). Abordagem profunda e abordagem superficial à aprendizagem: diferentes perspectivas do rendimento escolar. *Psicologia: reflexão e crítica*, 24(3), 479-488.

González, M. L. (2010). Acceso y permanencia en una educación de calidad: autoeficacia percibida y desempeño académico en estudiantes universitarios. In: *Congreso Iberoamericano de Educación*, Buenos Aires, Argentina.

Guzman, M.A. & Nussbaum, M. (2009). Teaching competencies for technology integration in the classroom. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25 (5), October, 453-469.

Gyasi, W. K. (2013). The 'SMS' Style of Communication: Effect on Language and Communicative Skills of students of a Ghanaian University. *Asian Journal of Humanities and Social Sciences*, 1 (2), June, 77-83.

Halpert, R. & Hill, R. (2011). *28 Measures of locus of control. The Locus of Control Construct's Various Means of Measurement: A researcher's guide to some of the more commonly used Locus of Control scales*. University of Oxford.

Hamm, S. & Robertson, I. (2010). Preferences for deep-surface learning: A vocational education case study using a multimedia assessment activity. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26 (7), 951-965.

Hernández Pina F., Sanz, M. P. G., Martínez, P. C., Hervás, R. M. A. & Maquilón, J. S. (2002). Consistencia entre motivos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. *Revista de Investigación Educativa*, 20 (2), 487-510.

Hernández Pina, F., Martínez, P., Rosário, P. & Rubio, M. (2005). Aprendizaje, competências y rendimiento en Educación Superior. Madrid: La Muralla.

Hernández-Ramos, P. (2005). If not here, where? Understanding teacher's use of technology in Silicon Valley schools. *Journal of Research on Technology in Education*, 38 (1), 39-64.

Hsieh, H., Lou, S. & Shih, R. (2013). Applying Blended Learning with Creative Project-Based Learning: A Case Study of Wrapping Design Course for Vocational High School Students. *TOJSAT: The Online Journal of Science and Technology*, 3 (2), April, 18-27.

Justicia, F., Pichardo, M. C., Cano F., Berbén, A. B. G. & De la Fuente, J. (2008) The Revised Two-Factor Study Process Questionnaire (R-SPQ-2F): Exploratory and confirmatory factor analyses at item level. *European Journal of Psychology of Education*, 23 (3), September, 355-372.

- Kaptein, M., De Ruyter, B., Markopoulos, P., & Aarts, E. (2012). Adaptive persuasive systems: A study of tailored persuasive text messages to reduce snacking. *ACM Trans. Interact. Intell. Syst.* 2,2 (10), June, 1-25.
- Kember, D., Charlesworth, M., Davies, H., McKay J. & Stott, V. (1994). Evaluating the effectiveness of educational innovations: using the study process questionnaire to show that meaningful learning occurs. *Studies in Educational Evaluation*, 23 (2), 141-157.
- Khrisat, A. A. & Mahmoud, S. S. (2013). Integrating Mobile Phones into the EFL Foundation Year Classroom in King Abdulaziz University/KSA: Effects on Achievement in General English and Students' Attitudes. *English Language Teaching*, 6 (8), July, 162-174. Canadian Center of Science and Education.
- Klopfer, E., and Squire, K. (2008). 'Environmental Detectives: the development of an augmented reality platform for environmental simulations'. *Educational Technology Research and Development*, 56 (2), 203-228.
- Landine, J. & Stewart, J. (1998). Relationship Between Metacognition, Motivation, Locus of Control, Self-Efficacy, and Academic Achievement. *Canadian Journal of Counselling / Revue canadienne de counseling*, 32(3), 200-212.
- Leung, L. (2007). Unwillingness-to-communicate and college students' motives in SMS mobile messaging. *Telematics and Informatics*, 24 (2), 115-129. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736585306000037>. Consultado a 23/04/2014.
- Leung, M.-T. & Chan, K.-W. (2001) Construct validity and psychometric properties of the Revised Two-factor Study Process Questionnaire (R-SPQ-2F) in the Hong Kong context. *Melbourne Australian Association for Research in Education*. Paper presented at the AARE 2001 conference, 2-6 December, 2001 at the Notre Dame University, Perth, Australia. URL: <http://www.aare.edu.au/01pap/cha01708.htm>. Consultado a 30/07/2014.
- Ling, R. (2010). Texting as a life phase medium. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 15 (2), January 20, 277-292.
- Linnenbrink, E.A. & Pintrich, P. R. (2002). Motivation as an Enabler for Academic Success. *School Psychology Review*, 31 (3), 313-327.
- Lominé, L. L. & Buckingham, C. (2009). *M-learning: texting (SMS) as a teaching & learning tool in higher arts education*. ELIA Teachers' Academy, Sofia. 1-6. URL: <http://www.elia-artschools.org/images/activiteiten/18/files/Lomine%20-%20Texting%20as%20a%20tool%20for%20teaching.pdf>. Consultado a 12/03/2014.

Lu, M. (2008). Effectiveness of vocabulary learning via mobile phone. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24, 515-525.

Lublin, J. (2003). *Deep, surface and strategic approaches to learning*. Centre for Teaching and Learning - Good Practice in Teaching and Learning. Dublin.

Markett, C., Sánchez, I. A., Weber, S. & Tangney, B. (2004). "PLS Turn UR Mobile On": Short message service (SMS) supporting interactivity in the classroom. 1-5.

Marôco, J. (2011). *Análise Estatística com o SPSS Statistics 5ª edição*.

Marton, F., & Saljö, R. (1976a). On qualitative differences in learning: I - outcome and process. *British Journal of Psychology*, 46(4), 4-11.

Marton, F., & Saljö, R. (1976b). On qualitative differences in learning: II - outcome as a function of the learners conception of the task. *British Journal of Psychology*, 46(4), 115-127.

Mellow, P. (2005). The media generation: Maximise learning by getting mobile. *ascilite 2005: Balance, Fidelity, Mobility: maintaining the momentum?* 469-475. URL: http://www.ascilite.org.au/conferences/brisbane05/blogs/proceedings/53_Mellow.pdf. Consultado a 12/03/2014.

Mitchell, A. and Doherty, M., 2003. *M-Learning Support for Disadvantaged Youth: A Mid-Stage Review*. Ultralab, Anglia. URL: <http://www.m-learning.org/docs/Cal03%20paper%20Ultralab%20Apr%2003.pdf>. Consultado a 16/07/2014.

Mills, S. & Tincher, R. (2003). Be the technology: A developmental model for evaluating technology integration. *Journal of Research on Technology in Education*, 35 (3), 382-401.

Mockus, L., Dawson, H., Edel-Malizia, S., Shaffer, D., An, J. S. & Swaggerty, A. (2011). *The Impact of Mobile Access on Motivation: Distance Education Student Perceptions*. Learning Design at Penn State's World Campus. World Campus Learning Design, 1-34. URL: <http://learningdesign.psu.edu/research/MLRTWhitePaper.pdf>. Consultado a 12/03/2014.

Muirhead, B. and Juwah, C., 2003. Interactivity in Computer-Mediated College and University Education: A Recent Review of the Literature, *International Forum of Educational Technology & Society*. URL: http://ifets.ieee.org/discussions/discuss_november2003.html. Consultado a 07/08/2014.

Naismith, L. (2007). Using text messaging to support administrative communication in higher education. *Active Learning in Higher Education*, 8(2), 155-171. URL: http://ganymedes.lib.unideb.hu:8080/udpeer/bitstream/2437.2/11817/1/PEER_stage2_10.1177%252F1469787407078000.pdf. Consultado a 12/03/2014.

Oliveira, C. C. (2008). *Auto-regulação da aprendizagem*. UniCEUB: Centro Universitário de Brasília
Universitas. URL:
<http://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/index.php/face/article/view/48/98>.
Consultado a 03/02/2014.

Oliveira, D., Oliveira, D., Garcia, N.M. & Esgalhado, G. (2014a). An Off-the-Shelf Platform for Automatic and Interactive Text Messaging Using Short Message Service. *Computer Information Systems and Industrial Management Applications (CISIM) 2014, LNCS 8838*, pp.489-500.

Oliveira, D. P., Oliveira, D., Esgalhado, G & Garcia, N.M. (2014b). A validated multidisciplinary study on the assessment of SMS messages as a mean to improve Self-Efficacy in university students. Paper presented and included in the *Proceedings of the International Conference on Education Technologies and Computers ICETC 2014*, LODZ, Poland.

Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86, 193-203.

Pashler, H.; McDaniel, M.; Rohrer, D.; Bjork, R. (2008). Learning Styles: Concepts and Evidence. *Psychological Science In The Public Interest. A journal of the association for psychological science*, 9 (3), December, 106-116.

Patrick K., Raab F., Adams M.A., Dillon L., Zabinski M., Rock C.L., Griswold W.G. & Norman G.J. (2009). A text message-based intervention for weight loss: randomized controlled trial. *J Med Internet Res*. Jan 13,11(1).

Phan, H.P. (2006); Examination of Student Learning Approaches, Reflective Thinking, and Epistemological Beliefs: A Latent Variables Approach. *Journal of Research in Educational Psychology*, 10 (4 (3)), 577-610.

Phan, H. P. & Deo, B. (2007). Revisiting the South Pacific approaches to learning: a confirmatory factor analysis study. *Higher Education Research & Development*, 27 (4), 371-383.

Pintrich, P. R., & Schunk, D. (2002). *Motivation in education: Theory, research, and applications* (2nd ed.). Upper Saddle, NJ: Prentice-Hall, Inc.

Prensky, M. (2001) Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon, MCB University Press*, 9 (5), October, 1-6.

Prensky M. (2005). *What can you learn from a cell phone? Almost anything! The Innovate*. URL:

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.186.4410&rep=rep1&type=pdf>.
Consultado a 11/07/2014.

Quinn, C. (2012). Research for Practitioners: can text messages (SMS) support learning? *Learning Solutions Magazine*. November.

Ribeiro, C. (2000). Em torno do conceito locus de controlo. *Máthesis* 9, 297-314.

Rosário, P., Nunes, T., Magalhães, C., Rodrigues, A., Pinto, R. & Ferreira, P. (2010). Processos de auto-regulação da aprendizagem em alunos com insucesso no 1.º ano de Universidade. *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, 14 (2), Julho/Dezembro, 349-358. SP.

Rosen, L. D., Chang, J., Erwin, L., Carrier, L. M., Cheever, N. A. (2010). The relationship between “textisms” and formal and informal writing among young adults. *Communication Research*, 37, 420-440.

Schunk, D. H. (1984). Self-efficacy perspective on achievement behavior. *Educational Psychologist*, 19, 48-58.

Shaw, R. & Bosworth, H. (2012). Short message service (SMS) text messaging as an intervention medium for weight loss: A literature review. *Health Informatics J.* 18(4), December, 235-250.

Shen, R., Wang, M. & Pan, X. (2008). Increasing interactivity in blended classrooms through a cutting-edge mobile learning system. *British Journal of Educational Technology*, 39 (6), 1073-1086.

Thüs, H., Chatti, M. A., Yalcin, E., Pallasch, C., Kyrlyuk, B., Mageramov, T. & Schroeder, U. (2012) Mobile Learning in Context. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5/6), 332-344, Aachen University, Germany. URL: <http://learntech.rwth-aachen.de/dl1154.Informatik>. Consultado a 20/11/2013.

Torre Puente, J. C. (2006). *La autoeficacia, la autorregulación y los enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios*. Tesis doctoral, Madrid: Universidad Pontificia Comillas.

Trigo, L. R., Rosário, P., Guimarães, C., de Jesus, A. R., Núñez, J. C., & Cerezo, R. (2007). *Abordagens à aprendizagem na universidade: um estudo com modelos de equações estruturais*. Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Portugal.

Valadas, S. T., Gonçalves, F. R., & Faisca, L. (2009). Estudo de tradução, adaptação e validação do ASSIST numa amostra de estudantes universitários portugueses. *Revista Portuguesa de Educação*, 22 (2), 191-217.

Valadas, S. T. & Faisca, L. (2011). Perfis de aprendizagem de estudantes do ensino superior: abordagens ao estudo, conceções de aprendizagem e preferências por diferentes tipos de ensino. *Análise psicológica*, 29 (3), Julho. Lisboa.

Wei F. F., Wang, Y. K. & Klausner, M. (2012). Rethinking College Students' Self-Regulation and Sustained Attention: Does Text Messaging During Class Influence Cognitive Learning?, *Communication Education*.

West, D.M. (2013). *Mobile Learning: Transforming Education, Engaging Students, and Improving Outcomes*. Center for Technology Innovation at Brookings. Mobile Learning, 1-17.

Wood, R. E., & Bandura, A. (1989). Social cognitive theory of organizational management. *Academy of Management Review*, 14(3), 361-384.

Zajacova, A., Lynch S. M. & Espenshade, T. J. (2005). Self-efficacy, stress, and academic success in college. *Research in Higher Education*, 46 (6), September, 677-706. Springer Science+Business Media, Inc.

Zhang, H., Song, W. & Burston, J. (2011). Reexamining the effectiveness of vocabulary learning via mobile phones. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10 (3), July, 203-214. URL: <http://www.tojet.net/articles/v10i3/10323.pdf>. Consultado a 12/03/2014.

Zimmerman, B. J., Pons, M. M. (1990). Student differences in self-regulated learning: relating grade, sex and giftedness to self-efficacy and strategy use. *Journal of Educational Psychology*, 89 (1), 51-59.

Zimmerman, B.J., Bandura, A. & Pons. M. M. (1992). Self-motivation for academic attainment: the role of self-efficacy beliefs and personal goal setting. *American Educational Research Journal*, 29 (3), Fall, 663-676.

Zimmerman, B. J. (2000). Self-Efficacy: An Essential Motive to Learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 82-91, URL: <http://www.idealibrary.com>. Consultado a 04/04/2014.

Anexo A: Revisão da literatura

Aprendizagem

Ao longo de tempo, no domínio do estudo do comportamento humano e da aprendizagem, tem-se vindo a observar profundas mudanças nas concepções explicativas, as quais estão em constante evolução. Várias teorias têm sido propostas e se algumas decaíram em desuso, outras há que se mantêm actuais. Uma das teorias muito referenciadas foi a teoria comportamentalista, ou behaviorista, que estabelece que o comportamento humano é condicionado e regulado por estímulos externos, provenientes do ambiente. Figueiredo (2011) indica que de acordo com a perspectiva comportamentalista, todo o comportamento pode ser aprendido, quer através de mecanismos de condicionamento clássico (associação temporal de acontecimentos), quer através de condicionamento operante (consequências ou efeitos positivos ou negativos de um comportamento).

Outra teoria, a da Aprendizagem Social de Bandura, afirma que o comportamento observado e de imitação quando reforçado através da recompensa ou através da punição, tende a ser mais facilmente reproduzido ou não reproduzido, respectivamente. No domínio da aprendizagem, o constructo de locus de controlo refere-se de acordo com Halpert e Hill (2011) àquilo que uma pessoa percebe como a principal causa dos eventos que ocorrem na sua vida. O locus de controlo pode ser interno (a pessoa controla a sua vida) ou externo (a pessoa não controla a sua vida). No caso do locus de controlo externo, este é normalmente subdividido na atribuição do controlo à oportunidade/destino/sorte ou a outras pessoas poderosas. Ribeiro (2000) considera que a teoria da aprendizagem social preconiza em termos gerais que o comportamento dos estudantes em contexto educativo é influenciado pelo facto do estudante considerar que controla o resultado das tarefas académicas (locus de controlo), o que por sua vez influencia positivamente a sua persistência na realização das mesmas.

Bandura (1999b) considera que após o aparecimento do computador, esta teoria deixou de ter muita expressão, e até este momento, uma das principais teorias objecto de estudo na área da Psicologia é a teoria social cognitiva e cuja perspectiva construtivista, considera o ser humano não apenas como um observador dos eventos desencadeados pelos estímulos externos mas sim como um operador que controla os aspectos da sua vida, tendo a mente humana a capacidade de produzir ou reproduzir, criar, ser proactiva e auto-reflexiva e não apenas reactiva conforme anteriormente se considerava. Para Figueiredo (2011) a perspectiva sociocognitiva explica a que a aprendizagem não pode ser exclusivamente atribuída ao meio (como afirma o behaviorismo) ou ao sujeito (como defende a teoria cognitivista). Segundo Bandura, o funcionamento psicológico do ser humano implica que este possua algumas capacidades básicas que o capacitam para exercer algum controlo sobre o ambiente e sobre os factores que afectam a sua vida.

Bandura propõe um modelo de funcionamento composto por uma rede de relações, denominada tríade de determinismo recíproco de Bandura (Wood & Bandura, 1989) segundo a qual a interação de eventos ambientais, factores pessoais (em forma de cognição, afecto e eventos biológicos) e o comportamento, explicam o funcionamento psicológico, ou seja, não são só as influências externas que contribuem para a motivação e a própria acção, dando o indivíduo também o seu próprio contributo (Figueiredo, 2011).

De acordo com Oliveira (2008) o modelo construtivista defendido por Bandura e Piaget, entre outros, ajudou a difundir a ideia de que aprendizagem inclui factores sociais e cognitivos, os quais, de acordo com Ben-Ari (1998) podem ajudar a construir um modelo que proporcione um maior entendimento das preferências dos estudantes e introduza uma nova direcção à investigação e *design* do material de aprendizagem.

Segundo de Souza e de Souza (2010) e Alhardi, Paul, Henskens, e Hannaford (2011) impõe-se uma mudança de paradigma no ensino superior, nomeadamente o abandono de modelos que emanam da concepção pedagógica tradicional e tecnicista e a adopção de uma pedagogia que promova a autonomia e a reciprocidade entre educadores e os seus educandos.

Segundo Biggs (1999b) a forma mais adequada de ensinar ou a adequação da forma como um educador ensina dependem da própria concepção que cada um tem do acto de ensinar. Investigadores como Prossere Trigwell (1998) distinguem duas concepções baseadas em duas estratégias de ensino: enfoque no educador ou enfoque no estudante. De acordo com estes autores, as estratégias que enfatizam o papel do educador utilizam a transmissão de conhecimento por parte de um especialista (educador) a um estudante, sendo a tarefa do educador é fazer-se entender. As estratégias que enfatizam o papel do estudante pretendem efectuar mudanças conceptuais na compreensão que o próprio estudante tem do mundo que o rodeia, sendo importante aquilo que o estudante faz para concretizar essas mudanças e não aquilo que o educador faz.

Os modelos de motivação sociocognitiva actuais consideraram a motivação um fenómeno dinâmico e multifacetado, o que significa que os estudantes podem ser motivados por diversos factores (Linnenbrink & Pintrich, 2002). Segundo este ponto de vista, um dos principais problemas na educação actual é a forma como se pode ao mesmo tempo colocar uma maior importância na participação do próprio estudante para que este se sinta motivado para a concretização dos objectivos que lhe vão sendo apresentados, garantindo que desta individualização da aprendizagem não resultam discrepâncias demasiado profundas no que diz respeito aos conteúdos e ideias que se pretende que todo um grupo de estudantes atinjam.

Piaget (1973) citado por Oliveira (2008) esclareceu que a aprendizagem não ocorre espontaneamente, mas sim face a exigências sociais. Pintrich e Schunk (2002) citados por Linnenbrink e Pintrich (2002) reconhecem que os estudantes necessitam tanto de capacidades

cognitivas como motivacionais para obterem um bom desempenho académico. Berglund *et al.* (2009) cita Boyer (1997) o qual considera que o ensino e a aprendizagem no ensino superior estão a aumentar de importância a nível mundial. Neste âmbito, vários investigadores se têm debruçado sobre aspectos da aprendizagem como as diferentes abordagens à aprendizagem adoptadas pelos estudantes, sobretudo a distinção entre abordagem profunda e abordagem superficial, bem como o papel que a expectativa de auto-eficácia poderá ter sobre o seu rendimento académico. Optamos por nos debruçar sobre outras variáveis sociocognitivas como as expectativas de sucesso, o locus de controlo, as abordagens à aprendizagem e a auto-eficácia académica.

Abordagens de aprendizagem profunda e superficial

Kember, Charlesworth, Davies, McKay e Stott (1994) definem abordagens à aprendizagem como caracterizações directas do processo de aprendizagem utilizado pelos estudantes, resultando as categorias criadas para classificar estas abordagens da realização de entrevistas e observação de estudantes a realizar tarefas normais de aprendizagem. No âmbito destas caracterizações, Biggs (1979) considera que existe uma diferenciação entre os estudantes que estudam para desenvolver as suas capacidades e os que o fazem para passar de ano e terminarem as suas tarefas escolares.

Segundo Valadas e Faisca (2011) a investigação europeia acerca das abordagens ao estudo foi iniciada na Inglaterra e Suécia na década de 70 do século XX, com a realização de estudos qualitativos. Nessa altura foram identificadas três abordagens predominantes: (1) abordagem profunda, visando a compreensão do significado dos conteúdos; (2) abordagem superficial, assente na memorização para atingir resultados mínimos em momentos de avaliação; e (3) abordagem estratégica, com vista à obtenção das classificações mais elevadas). Marton e Saljö foram os pioneiros desta corrente na Suécia, e em 1976a e 1976b, propuseram os conceitos de aprendizagem profunda e aprendizagem superficial, distinguindo os estudantes que apostam em compreender, ou seja, que adoptam uma aprendizagem profunda, e os que apostam em memorizar, ou seja, que adoptam uma aprendizagem superficial.

Por seu turno, Biggs (1999b) explica que a teoria de Marton e Saljö (1976a e 1976b), foi consequência de um estudo realizado com um grupo de estudantes aos quais foi solicitado lerem um texto, com a finalidade de responderem a algumas questões. Os investigadores observaram que os estudantes responderam de duas maneiras diferentes: um primeiro grupo tentou antecipar as questões que lhes seriam colocadas, concentrando-se de forma ansiosa nos factos e detalhes, ou seja, lerem o texto de forma ligeira, adoptando, portanto, uma abordagem superficial. No final, estes estudantes recordavam apenas uma lista de factos desconexos, não compreendendo o que o autor do texto pretendia transmitir. O outro grupo de estudantes, pretendeu compreender o significado do que o autor do texto pretendia transmitir, ou seja, foi além da superfície do texto com a finalidade de interpretar o seu

significado, utilizando uma abordagem profunda. Este grupo de estudantes foi capaz de ver o interpretar o texto na globalidade dos seus elementos, observando como os factos e detalhes apresentados ajudavam a apresentar a perspectiva do autor.

Gomes (2011) considera que o estudo iniciado por Marton e Saljö (1976a/1976b) dá prioridade à análise da participação do estudante na selecção, interpretação e aplicação do conhecimento académico no processo de ensino-aprendizagem, a qual, de acordo com Biggs, Kember e Leung (2001) e Hamm e Robertson (2010) não significa que uma preferência pela adopção de uma abordagem profunda ou superficial por parte de um estudante permita classificá-lo num estudante que efectua aprendizagem profunda ou superficial.

Linnenbrink e Pintrich (2002) notam que muitos dos estudos mais antigos sobre o sucesso académico e a aprendizagem costumavam separar factores cognitivos e motivacionais e seguiam linhas de investigação que não integravam os dois factores. A partir da década de 80 do século XX surgem estudos sobre a forma como factores motivacionais e cognitivos interagem para influenciar a aprendizagem e o desempenho dos estudantes.

Alhardi, Paul, Henskens, e Hannaford (2011) consideram que uma vez que cada estudante tem diferentes preferências relativamente à aprendizagem, é importante que os materiais de estudo se apresentem de forma a não colocar em desvantagem nenhum estudante. Para que isto seja possível, é necessário compreender as preferências de aprendizagem e as estratégias utilizadas por cada grupo de estudantes. No entanto, Biggs (1999a) afirma que as diferentes abordagens à aprendizagem que os estudantes podem adoptar não são traços estáveis dos indivíduos, ainda que alguns estudantes tendam a dar predominância a uma delas.

Para Hamm e Robertson (2010) a opção por uma abordagem diz respeito a um método ou atitude que os estudantes preferem para realizarem uma actividade ou processo de aprendizagem em particular e Biggs (1979) postula que os processos de aprendizagem utilizados por um estudante estão relacionados com a quantidade de informação aprendida e com a qualidade da aprendizagem. Kember, Charlesworth, Davies, McKay e Stott (1994) e Lublin (2003) acreditam na existência de uma ligação directa entre objectivos de aprendizagem e métodos de aprendizagem, e que as opções em termos de métodos de aprendizagem vão ter uma forte influência na forma como os estudantes abordam a aprendizagem.

Hamm e Robertson (2010) elaboraram uma tabela onde agrupam as principais características das aprendizagens profunda e superficial. Segundo os autores os estudantes que privilegiam a aprendizagem profunda tendem a (1) ir ao encontro do que lhes é solicitado, ocupando tempo e esforço a aprender; (2) questionarem-se acerca da forma e motivo das situações ou questões de aprendizagem; (3) pesquisam de forma exaustiva; (4) despendem tempo e esforço mesmo em tópicos que não são avaliados; (5) pretendem compreender e (6)

pretendem satisfazer interesses e curiosidades pessoais, apesar de perseguirem tópicos em que têm menos interesse. Por outro lado, os estudantes que privilegiam a aprendizagem superficial tendem a (1) fazer apenas o necessário para completar uma tarefa, ocupando apenas o tempo necessário para atingir os requisitos mínimos; (2) apenas se questionam acerca da forma em que decorrem as situações ou questões de aprendizagem; (3) utilizam a informação fornecida; concentram-se apenas nas tarefas a serem avaliadas; (4) pretendem memorizar e não aprender e (5) gastam mais tempo em tópicos do seu interesse.

Vários autores apresentam evidências de que a utilização da abordagem profunda influencia positivamente o desempenho académico, pois contribui para uma aprendizagem efectiva (Gomes, 2011). Assim, deve ter-se em mente o conjunto de factores que levam à opção por uma ou outra abordagem por parte dos estudantes, bem como quais as estratégias subjacentes a esta opção.

Biggs (1999b) considera que uma abordagem superficial diz respeito a actividades com um inadequado e baixo nível cognitivo, as quais originam resultados fragmentados que não capacitam o sujeito a entender os significados subjacentes às actividades. Kember *et al.* (1994), Lublin (2003) e de Souza e de Souza (2010) indicam que os estudantes que adoptam uma abordagem superficial tendem a não ter como primeira intenção interessarem-se pelos temas ou compreendê-los, sendo motivados pela necessidade de seguir determinados passos para atingir uma pontuação, nota ou qualificação. Estes estudantes: (1) tentam aprender no sentido de poderem repetir o que aprenderam (mecanização); (2) memorizam informação necessária nos momentos de avaliação; (3) utilizam a memorização como forma de aprendizagem; (4) utilizam uma visão restrita e concentram-se nos detalhes; (5) não conseguem distinguir entre princípios e exemplos; (6) tendem a restringir-se aos requisitos do seu curso; (7) são motivados pelo medo de falharem. A abordagem superficial envolve a articulação entre uma motivação e estratégias passivas de aprendizagem, conducente a uma retenção de detalhes factuais, através da sua memorização e reprodução, o que dificulta a identificação de um conjunto mais amplo de informação acerca das relações existentes entre conceitos e conteúdos e limita a interacção entre o estudante e o seu objecto de estudo (Landine & Stewart, 1998 e Gomes, 2011).

Por outro lado, para Biggs (1999b) uma abordagem profunda à aprendizagem refere-se a actividades adequadas para lidar com determinada tarefa de modo a atingir um objectivo apropriado à construção de conhecimento, pelo que para Lublin (2003) e de Souza *et al.* (2010), os estudantes que adoptam esta abordagem têm a intenção de compreender, pelo que se envolvem e dão valor às temáticas que abordam. Estes estudantes: (1) procuram activamente compreender os temas ou materiais; (2) interagem de forma vigorosa com os conteúdos; (3) fazem uso de evidências, inquéritos e avaliação; (4) têm uma visão alargada e relacionam conceitos; (5) são motivados pelo interesse; (6) relacionam ideias novas com conhecimento já adquirido; (7) relacionam conceitos com a experiência diária; (8) tendem a

ler e estudar para além dos requisitos do seu curso. O autor sublinha que não se deve entender um estudante que utiliza predominantemente uma abordagem superficial como apenas um memorizador ou indicar que a memorização é a principal característica deste tipo de abordagem, pois esta estratégia é utilizada mesmo por aqueles que utilizam predominantemente uma abordagem profunda. Assim, a abordagem profunda à aprendizagem envolve uma postura activa do estudante face ao processo de aprendizagem, a qual é caracterizada pela interpretação de aspectos explícitos e implícitos, a construção de relações abstractas, e a procura da compreensão e formação de significados pessoais face aos objectos de estudo (Gomes, 2011).

Ribeiro (2000) considera que se o estudante não valoriza a tarefa que se encontra a desenvolver e se não acreditar que os resultados da aprendizagem dependem do seu próprio esforço, irá despender menos esforço na realização dessa tarefa e, provavelmente, recorrerá a estratégias de aprendizagem mais superficiais. Tendo em conta que é objectivo do ensino superior actual, formar cidadãos críticos, responsáveis e conscientes, autores como Lublin (2003), Pashler, McDaniel, Rohrer e Bjork (2008) e de Souza *et al.* (2010) consideram que é imperativo promover um contexto educativo que torne o acto de ensinar um facilitador da aprendizagem dos estudantes, ou seja, onde a ênfase seja colocada no estudante e não no educador, pois só assim, os estudantes poderão construir conhecimento através das suas próprias experiências. Para tal, ensinar poderá requer o diagnóstico dos estilos de aprendizagem individuais e a adaptação do ensino de acordo com esse diagnóstico, o que pode ser conseguido utilizando instrumentos que nos indicam as abordagens à aprendizagem adoptadas pelos estudantes em diferentes situações do quotidiano académico. É importante referir, conforme o fazem Lublin (2003) e Gomes (2011) que a forma como os estudantes são avaliados consoante os objectivos traçados em cada disciplina, pode ser um factor determinante na adopção de determinada abordagem à aprendizagem.

De acordo com Biggs (1985), os estudantes quando confrontados com uma tarefa de aprendizagem, utilizam a estratégia de aprendizagem que corresponde à sua motivação para aprender. Assim, Biggs *et al.* (2001) consideram que não é apropriado classificar os estudantes em aprendizes profundos ou superficiais, porque as escalas não medem traços estáveis de um indivíduo, uma vez que o educador e o estudante são ambos responsáveis pelo resultado do processo ensino-aprendizagem: o educador ao estruturar as condições que possibilitam a aprendizagem, e o estudante ao realizá-las.

Assim sendo, uma abordagem à aprendizagem descreve a natureza da relação entre estudante, contexto e tarefa. Para Lublin (2003) e Gomes (2011) se as actividades de avaliação valorizam a memorização, os estudantes irão adoptar uma abordagem superficial, independentemente de estar ao seu alcance a adopção de uma abordagem à aprendizagem profunda. Isto significa que estudos que revelem a abordagem preferida dos estudantes podem ajudar a implementar mudanças no próprio processo ensino-aprendizagem de forma a

privilegiarem uma abordagem profunda. Existem muitas interações possíveis entre as percepções dos estudantes e as exigências do processo ensino-aprendizagem. Um estudante que habitualmente escolhe os itens que são mais prováveis de avaliação e os memoriza, pode considerar que esta estratégia não funciona numa avaliação de portfólio, e é forçado a adoptar uma abordagem profunda. Um estudante que normalmente faz interações (abordagem profunda), pode decidir adoptar uma abordagem superficial num módulo ou disciplina com muitos conteúdos e com uma avaliação que valorize este tipo de abordagem (Biggs *et al.*, 2001; Kember *et al.*, 1994).

A utilização de estratégias de memorização pode ser altamente adaptativa em contexto académico, se considerarmos que os estudantes se vêem frequentemente confrontados com tarefas que implicam a memorização (Figueiredo, 2008). Garcia e Pintrich (1994), citados por Figueiredo (2008) associam estas estratégias à abordagem à aprendizagem superficial e propõem como estratégias de memorização (i) a repetição (recitação de itens a aprender, eventualmente em voz alta), (ii) o agrupamento, (iii) a formação de imagens e (iv) a utilização de mnemónicas. No entanto, importa referir que para Rosário, Nunes, Magalhães, Rodrigues, Pinto e Ferreira (2010) existem indícios nas investigações realizadas de que os estudantes que utilizam abordagens mais superficiais aparentam não compreender o significado da totalidade de um determinado material de aprendizagem, podendo este facto explicar o seu baixo êxito.

Por seu turno, Gomes (2011) diz que se existem estabelecimentos de ensino onde as actividades de avaliação requerem que o estudante construa relações entre os conteúdos, as quais imprimem uma necessidade de aprendizagem profunda, outros apresentam uma proposta pedagógica tradicional, a qual requer que o estudante memorize conceitos para obter êxito nas avaliações, pelo que imprimem uma necessidade de aprendizagem superficial. A este propósito, Biggs *et al.* (2001) consideram que os métodos de ensino e avaliação encorajam frequentemente abordagens à aprendizagem superficiais sempre que não existe um alinhamento entre estes métodos e os objectivos de ensinar uma determinada temática. A presença de uma abordagem à aprendizagem superficial assinala o facto de existir algo de insatisfatório com os métodos de ensino ou avaliação utilizados, mas que se trata de algo que pode ser corrigido.

Valadas, Gonçalves e Faisca (2009) afirmam que apesar de existirem diversos instrumentos de avaliação das concepções de aprendizagem e das abordagens ao estudo, são poucos os instrumentos, normalizados e validados para a população estudantil universitária portuguesa, apesar de existirem vários exemplos da utilização de escalas para aferir as abordagens à aprendizagem por parte de estudantes. Kember *et al.* (1994) indicam como exemplos de questionários utilizados para averiguar o grau de utilização de abordagens profunda e superficial de aprendizagem o Questionário de Processos de Estudo (SPQ) de Biggs, revisto em

2001 e o Approaches to Studying Inventory (ASI) (Ramsden & Entwistle, 1981; Entwistle & Ramsden, 1983).

Trigo, Rosário, Guimarães, de Jesus, Núñez e Cerezo (2007) realizaram um estudo de avaliação das abordagens à aprendizagem utilizadas por estudantes universitários no qual participaram 516 alunos de diferentes cursos do 1.º ano, de uma universidade situada na Área Metropolitana do Porto, utilizando um inventário de processos de estudo. Os investigadores concluíram que é importante promover uma abordagem profunda à aprendizagem no ensino superior e não incentivar a adopção de uma abordagem superficial, tendo em atenção o impacto negativo desta última no rendimento dos estudantes.

Valadas e Faísca (2011) desenvolveram uma pesquisa com 568 participantes de 32 cursos distintos, de duas grandes áreas científicas: Humanidades e Ciências Sociais e Ciências e Tecnologias, organizados segundo o seu domínio científico e o ano de licenciatura frequentado na altura de recolha dos dados e concluíram que existia uma preferência por concepções de aprendizagem mais significativas e por aulas e ensino mais enquadrados numa abordagem profunda à aprendizagem.

Em 2001, também Biggs *et al.* criaram o R-SPQ-2F para (1) identificar as abordagens à aprendizagem preferidas dos estudantes, indicando até que ponto um estudante difere dos seus pares num contexto semelhante; (2) solicitar aos estudantes que respondam ao questionário com perguntas adaptadas a uma determinada tarefa, indicando como os estudantes levaram a cabo essa tarefa; (3) indicar a avaliação de contexto efectuada, indicando quais as diferenças entre diferentes turmas ou contexto de ensino. Os autores afirmam que este questionário pode ser utilizado para comparar diferentes turmas, ou mesmo instituições, ou médias de pontuações antes e depois da introdução de determinada intervenção numa dada turma.

Hamm e Robertson (2010) utilizaram a escala de Biggs *et al.* (2001) para averiguar num grupo de 13 estudantes, 11 do sexo feminino e 2 do sexo masculino, com idades entre 19-25 anos, se cada um deles considerava que a utilização no seu curso de uma actividade de avaliação multimédia iria promover uma aprendizagem predominantemente profunda. Estabeleceu-se que as aprendizagens dos estudantes poderiam situar-se em um de três grupos: aprendizagem predominantemente profunda, aprendizagem não predominantemente profunda/superficial; aprendizagem predominantemente superficial, tendo concluído que a utilização de uma actividade de avaliação multimédia parece permitir a adopção tanto de estratégias de aprendizagem profunda como superficial consoante o estudante o determine. Gomes (2011) utilizou o mesmo instrumento para estudar a forma como as abordagens profunda e superficial à aprendizagem se relacionam com o rendimento escolar.

Aprendizagem e auto-eficácia académica

Fonseca (2009; p.332) cita a Teoria Social Cognitiva de Bandura (1986) como sendo a origem do conceito de auto-eficácia. Este constructo é definido como “[...]a crença do indivíduo sobre as suas capacidades de exercer controle sobre acontecimento que afectam a sua vida”[...], bem como “[...]a crença nas suas capacidades para mobilizar motivação, recursos cognitivos e implementar acções que lhe permitam exercer controle sobre tarefas exigidas [...]”.

Keefe (1988) citado por Alhardi *et al.* (2011) considera que como a aprendizagem é o processo pelo qual cada indivíduo adquire conhecimento, esta deve ter em conta as características individuais de cada estudante, que fazem com que ele aborde o ambiente de aprendizagem de uma forma diferente. Durante as últimas décadas a auto-eficácia tornou-se um efectivo preditor das motivações e aprendizagens dos estudantes (Zimmerman, 2000 e Figueiredo, 2011).

Oliveira (2008) indica que ao mesmo tempo que a sociedade aumenta a sua dependência em relação ao conhecimento, mais questões surgem relativamente às premissas que apoiam a educação actual, nomeadamente no que diz respeito a processos e metodologias, as quais de acordo com Bandura (1991, citado por Fonseca, 2009) e Bandura (1999a) devem servir para equipar os estudantes com instrumentos intelectuais, percepções de eficácia e motivação para adquirir novos conhecimentos, cultivar aptidões e melhorar as suas vidas. A realidade, no entanto, é significativamente diferente. Diversos estudos como os de Bandura (1993), Pajares e Miller (1994) e Zimmerman e Pons (1990) procuraram esclarecer o papel de cada factor no modo como os estudantes interpretam os acontecimentos e organizam a informação nas situações de aprendizagem. Schunk (1984) afirma que as formas como os estudantes processam informação em situações de aprendizagem aparenta ser um meio profícuo para ser explorado, uma vez que os procedimentos instrutivos por si sós não podem explicar os diversos padrões de rendimento académico dos estudantes. Os estudantes têm tipicamente um estilo de aprendizagem preferido, cuja utilização pode ser motivada pela compatibilidade com o material de estudo em causa (Larkin & Budny, 2005, citado por Alhardi, Paul, Henskens, & Hannaford, 2011). Para Ribeiro (2000) a escolha de estratégias de aprendizagem adequadas não está apenas associado ao desenvolvimento cognitivo individual ou ao grau de escolaridade do estudante, mas sim as crenças que o estudante possui relativamente à eficácia associada à utilização de diferentes estratégias.

Rosário, Nunes, Magalhães, Rodrigues, Pinto e Ferreira (2010) acreditam que o sucesso no ensino superior sofre fortes influências das experiências do 1.º ano, onde ocorrem taxas de insucesso elevadas, devido ao facto de um número significativo de estudantes chegar ao ensino superior com hábitos de estudo e de trabalho desadequados. Neste sentido González (2010) acredita que o desafio da educação universitária deve ser desenvolver nos estudantes

competências e percepções que acompanham a aquisição de competências e que isto pode ser feito através da elaboração de intervenções que ajudem a potenciar a auto-eficácia.

Para Figueiredo (2011), a percepção do estudante como sujeito activo na construção do seu próprio conhecimento contribui para identificar e explicar os agentes que intervêm no sucesso académico, determinando o empenho e persistência perante as tarefas de aprendizagem, definindo portanto a visão que o estudante tem das suas próprias capacidades e expectativas em relação ao seu desempenho académico, em relação à comparação que faz com o desempenho dos seus pares ou pela análise do feedback que recebe do educador: percepção de auto-eficácia ou auto-eficácia percebida. Bandura (1977, 1982, 1986) citado por Zajacova, Lynch e Espenshade (2005), Bandura (1997), Fonseca (2009) e Figueiredo (2011) definem a auto-eficácia como as percepções pessoais sobre a própria capacidade para organizar e executar acções de forma a alcançar determinados objectivos, ou a confiança que um indivíduo possui relativamente à sua capacidade para concretizar uma tarefa específica, antevendo que a mesma varia de acordo com factores internos e contextuais, como a experiência anterior, a natureza da tarefa ou o grau de realização alcançado pelos seus pares, sendo que quanto maior for a certeza na possibilidade da realização de uma tarefa, maior é a auto-eficácia.

De acordo com González (2010), a auto-eficácia influencia o nível de motivação, estados afectivos e acções das pessoas. Um estudante com um elevado sentido de eficácia acredita e confia nas suas capacidades, enquanto um estudante com um baixo sentido de eficácia, tende a subestimar as suas capacidades.

No que diz respeito aos efeitos da auto-eficácia académica sobre o rendimento académico ou seja o êxito da aprendizagem realizada, González (2010) observa que um sistema educativo eficaz precisa de se abrir à mudança em períodos de transacções sociais e tecnológicas. Desde há alguns anos que se tem verificado um ressurgimento no interesse pelos processos pelos quais a acção humana ocorre, nomeadamente, a percepção que as pessoas têm na sua capacidade para exercer controlo sobre os requisitos ambientais e de execução. Ribeiro (2000) afirma que o desempenho académico depende de factores sociais e individuais. Zimmerman (2000) afirma que a percepção de auto-eficácia influencia os métodos de aprendizagem dos estudantes, bem como os seus processos motivacionais, para além de os motivar na sua aprendizagem através da definição de objectivos, auto-monitorização, auto-avaliação e utilização de estratégia. Já Bong e Skaalvik (2003, citados por Ferla, Valcke & Cai, 2009) argumentam que a auto-eficácia refere percepções relativas ao futuro próximo e concluem que o auto-conceito e a auto-eficácia académicos têm efeitos comparáveis sobre a motivação, emoção e concretização dos estudantes.

Conforme indicam Bandura, Barbaranelli, Caprara e Pastorelli (1996) a não ser que as pessoas acreditem que podem produzir os efeitos desejados através da sua acção, sentir-se-ão pouco incentivados a actuar e requer-se aos estudantes universitários actuais a construção de

aptidões cognitivas e conhecimento, através da procura e selecção de informação e da análise e resolução de problemas Rosário e Almeida (2005) citados por Freire (2009).

Zimmerman (2000) refere a existência de uma relação entre auto-eficácia e controlo percebido, o qual diz respeito às expectativas gerais sobre se o resultado de uma dada tarefa é controlado pelo comportamento do próprio participante ou por forças externas ao participante. Para Schunk (1984) a definição de objectivos é uma prática educativa comum, e os resultados mostram que a tentativa de alcançar objectivos traçados pode ajudar a desenvolver capacidades e sentido de eficácia. Especialmente quando existe a noção de que os estudantes percebem as tarefas de aprendizagem como difíceis, deve ser feito um esforço para lhes transmitir a informação de que os objectivos que lhes foram apresentados são passíveis de serem alcançados. Por exemplo, relativamente à disciplina de matemática, Figueiredo (2011) salienta que as dificuldades sentidas pelos estudantes se encontram com frequência enraizadas em convicções colectivas, as quais dificultam a actuação de quem pretende contrariar essa convicção. As convicções mais fortes são que se trata de disciplinas importantes e mesmo essenciais ao dia-a-dia mas repletas de dificuldades, e um bom desempenho académico nelas só está ao alcance de alguns.

Fonseca (2009) afirma que as crenças de auto-eficácia não só contribuem para o sucesso académico como aumentam a motivação e compromisso do estudante com o seu processo educativo. Apesar disso, Bandura (1997) alerta que é conceptualmente possível deter um elevado grau de auto-eficácia em relação a uma capacidade que um indivíduo não preza particularmente, ou o reverso, mas Linnenbrink & Pintrich (2002) contrapõem que a auto-eficácia pode providenciar oportunidades aos estudantes para obterem êxito dentro da sua área de competência e através dessas experiências desenvolverem novas capacidades e competências.

Zimmerman (2000) defende que há evidências de que apesar das percepções de auto-eficácia se correlacionaram com domínios específicos do auto-conceito, as medições de auto-eficácia oferecem vantagens preditivas quando uma tarefa é familiar e pode ser especificada de forma precisa. Para Bandura (1993; 1997) estudantes auto-eficazes participam mais rapidamente, são mais trabalhadores, persistem durante mais tempo, e sofrem menos reacções emocionais adversas quando encontram dificuldades do que os estudantes que duvidam das suas capacidades. Zimmerman, Bandura e Martinez-Pons (1992) e Zimmerman (2000) acreditam que os estudantes auto-eficazes tendem a escolher tarefas difíceis e desafiadores mais rapidamente do que os que não são auto-eficazes.

De acordo com Zimmerman (2000), Linnenbrink e Pintrich (2002) e Ferla, Valcke e Cai (2009), a percepção pessoal da auto-eficácia é medida utilizando questionários, fiáveis para utilização desde o ensino básico ao ensino superior, os quais são geralmente suportados por escalas de Likert. Estes questionários ou escalas não são padronizados, ou seja, são

específicos à tarefa em causa e variam em dificuldade, eles medem graus de confiança, e capacidades de desempenho e não qualidades pessoais do participante, para além de que as respostas dos estudantes variam de acordo com o contexto em que o preenchimento é efectuado.

Kember *et al.* (1994) alertam para algumas das dificuldades sentidas pelos investigadores em contextos educativos, nomeadamente o facto de os ambientes educativos genuínos serem difíceis de controlar, por existirem variáveis contextuais que podem interagir com as variáveis que se pretende estudar. Os investigadores afirmam que na maioria dos estudos, mesmo quando se consegue definir dois grupos, experimental e de controlo, a maioria das experiências têm curta duração e são limitadas relativamente às diferentes situações com que se depara cada grupo, por forma a não criar situações de desvantagem entre cada grupo. Os autores alertam que a redução do tempo de intervenção e a tentativa de controlar a implementação das experiências pode colocar em dúvida a relevância da experiência.

No domínio da matemática, Pajares e Miller (1994) realizaram um estudo sobre a auto-eficácia, onde concluíram que a auto-eficácia matemática era mais preditiva da resolução de problemas do que a utilidade percebida da matemática, experiência anterior com matemática ou o género dos participantes.

De la Roca (2012) utilizou a escala de auto-eficácia académica geral de Torre Puente (2006) para estabelecer o nível de auto-eficácia dos estudantes de 5º ano de licenciatura em Psicologia Clínica em relação ao trabalho e participação no curso de prática profissional supervisionada, bem como a percepção que estes estudantes tinham em relação ao seu desempenho académico. Utilizando uma amostra de 40 participantes, de ambos os sexos, o autor concluiu que, de modo geral, os estudantes têm uma percepção positiva em relação a si próprios e às suas capacidades.

Landine e Stewart (1998) estudaram como é que a auto-eficácia, entre outros factores, se relacionava com a média académica, colocando a hipótese de existir uma correlação positiva significativa entre metacognição, motivação, locus de controlo, auto-eficácia e média académica, mas encontraram resultados contraditórios na correlação entre locus de controlo e média académica relativamente à literatura.

González (2010) efectuou um estudo com 60 estudantes de 4 cursos de áreas diferentes, com idades compreendidas entre 19 e 22 anos, frequentadores do 2º ano do respectivo curso, no qual investigou factores interpessoais que influenciam o fracasso académico e indicadores aos quais o estudante atribui a sua eficácia académica. O autor utilizou um questionário com dados sócio-demográficos, antecedentes académicos (ensino secundário) e histórico no ensino superior, onde solicitava a resposta a uma escala de auto-eficácia tipo Likert. Os itens contidos nesta escala foram retirados da teoria de Bandura, e constituíam um grupo de 30

itens negativos e 17 positivos. Verificou-se que 48% dos estudantes apresentavam uma auto-eficácia alta e que os estudantes que apresentam uma auto-eficácia baixa, se caracterizam por renunciar facilmente perante as dificuldades e evitar tarefas difíceis. O autor observou, ainda, uma maior auto-eficácia percebida nos estudantes que não apresentavam dificuldades, em comparação com os que as tinham, sendo esta diferença estatisticamente significativa.

Zajacova, Lynch e Espenshade (2005) realizaram um estudo para investigar a acção conjunta da auto-eficácia académica e do stress no desempenho académico, utilizando uma amostra de 107 estudantes universitários de 1º ano, pertencentes a minorias e emigrantes. Os investigadores desenvolveram um instrumento de medida do nível de auto-eficácia académica e stress percebido e concluíram que a auto-eficácia académica é um preditor mais robusto e consistente do sucesso académico do que o stress. Estes investigadores citam ainda os estudos de Lent, Brown e Larkin (1984), Brown, Lent e Larkin (1989), Multon, Brown e Lent (1991), Hackett, Betz, Casas e Rocha-Singh (1992), Ferrari e Parker (1992), Bong (2001) e Lindley e Borgen (2002), que concluíram a existência de uma correlação entre escalas de auto-eficácia académica e os resultados escolares.

Por último, Landine e Stewart (1998) realizaram um estudo com uma amostra de 108 estudantes, em que examinaram a relação entre a metacognição e variáveis como a auto-eficácia e o papel que estas têm no desempenho académico, e concluíram existir uma relação entre as variáveis estudadas e o desempenho académico.

Actualmente pretende-se, mais do que nunca, que os estudantes assumam responsabilidade pela sua própria aprendizagem. É então necessário dotar os estudantes das ferramentas essenciais à obtenção de um bom rendimento académico. Para tal, é importante, por um lado, perceber como abordam os estudantes universitários a sua aprendizagem e por outro, de que forma é que as suas próprias expectativas e a confiança que têm nas suas próprias competências e capacidades podem influenciar os resultados que obtêm. Este facto é importante para todas as disciplinas estudadas neste contexto educativo, mas de forma particular no âmbito da matemática, onde o insucesso e baixas perspectivas de auto-eficácia são bastante comuns.

Aprender com as novas tecnologias

No final de 2008 estimava-se que grande parte da população mundial era subscritora de telemóvel. Rice e Katz (2003) e Lasica (2007), citados por Cole-Lewis e Kershaw (2010) acreditam que 95% dos países têm redes móveis, e a sua maioria tem mais subscrições de telemóveis que de telefones fixos. De acordo com a Central Intelligence Agency (CIA) (2009) citada por Cole-Lewis *et al.* (2010), num terço dos países o número de telemóveis é superior ao número de pessoas que habita esses países. Para Mockus, Dawson, Edel-Malizia, Shaffer, An e Swaggerty (2011) as telecomunicações têm vindo a experimentar um crescimento

exponencial tanto em cobertura como velocidade, e Ling (2010) crê que é notável o facto de uma forma de comunicação que quase era inexistente há pouco mais de uma década tenha emergido como uma das formas de interacção dominantes no mundo. Freire (2009) afirma que as tecnologias actuais estão a produzir uma quantidade de informação muito grande para que um indivíduo a consiga consumir rapidamente, pelo que citando Simão (2002), o autor reconhece a necessidade de desenvolver o indivíduo para o tornar um ser estratégico, que organiza os vários dados ao seu dispor.

Devido ao progresso na comunicação de banda larga, hoje em dia é possível estar ligado à rede móvel em quase qualquer lugar, ou seja, pode estar-se *online* a todo o instante. Esta revolução móvel provocou mudanças na vida de todos os dias e proporcionou novas oportunidades (Thüs *et al.*, 2012). Segundo Klopfer e Squire (2008) citados por Thüs *et al.* (2012) são várias as propriedades dos dispositivos móveis que os tornam apropriados para intervenções com diversos públicos-alvo, nomeadamente a sua portabilidade, o facto de possibilitarem interacção social e a sua sensibilidade ao contexto, conexão e individualidade.

Actualmente os dispositivos móveis são apenas parcialmente utilizados para telefonar, sendo outra das suas utilizações o envio de mensagens de texto (Thüs *et al.*, 2012), vulgarmente chamadas Short Message Service ou SMS (Goh, Seet & Rawhiti, 2011), as quais são para Cole-Lewis e Kershaw (2010) uma forma de comunicação, transmitida entre telemóveis com uma largura de banda inferior à de uma chamada telefónica, que está normalmente limitada à utilização de 160 caracteres. Os adolescentes e jovens adultos têm vindo a ser uma grande força no desenvolvimento e utilização das SMS, como forma discretas e baratas de comunicar com os pares (Ling, 2010).

Em nações como o Bangladesh, a Malásia, as Filipinas, a Mongólia e algumas partes de África a forma mais comum de aprendizagem móvel (*mobile learning*) são as SMS. Nestes casos, os estudantes podem enviar e receber mensagens quase instantaneamente (Mockus *et al.*, 2011). De acordo com Brown (2005) pesquisas na Universidade de Pretoria na África do Sul descobriram que o envio de SMS é mais barato que o serviço postal tradicional, e a entrega da mensagem é quase imediata, em vez de ser necessário uma espera entre 3-18 dias para que as informações alcançassem todos os estudantes.

As SMS são consideradas “baixa tecnologia” quando comparadas com a utilização de sons, imagens e vídeos, que podem tornar a experiência de aprendizagem mais dinâmica, mas apresentam três vantagens relativamente a outras ferramentas tecnológicas: (1) obrigam os utilizadores a expressarem-se de forma concisa; (2) são de baixo custo; (3) não obrigam o utilizador a ter conhecimentos tecnológicos especiais (Lominé & Buckingham, 2009).

Segundo Gyasi (2013), as SMS são hoje tão populares que estão a ser utilizadas como forma de comunicação por pessoas de todas as idades e com conhecimentos tecnológicos muito

variados. O envio de SMS (*texting*) não apresenta limitações no número de mensagens a enviar ou receber, e muitas pessoas preferem enviar mensagens a telefonar e falar. Ling (2010) afirma que as SMS se tornaram uma forma de interação comum na sociedade e que se a sua adopção se iniciou entre os adolescentes, neste momento as SMS são utilizadas por pessoas de outros grupos etários.

Lu (2008) afirma que as SMS são uma ferramenta de grande potencial graças à sua alta popularidade entre os jovens adultos e devido à sua capacidade de envio de uma mesma mensagem para vários receptores e Lim, Hocking e Hellard, Aitken (2008) e Fjeldsoe, Marshall e Miller (2009) citados por Cole-Lewis e Kershaw (2010), Lominé e Buckingham (2009) e Thüs *et al.* (2012) pensam que das vantagens da utilização de SMS se pode salientar o facto de os telemóveis poderem ser transportados para todo o lado, todos os dias, o que torna as SMS acessíveis em qualquer altura que seja conveniente para o receptor e passíveis de serem utilizadas nas mais diversas situações. Para Banks (2008) uma outra vantagem das SMS face a outras formas de comunicação é o facto de que mesmo que o telemóvel esteja desligado, as mensagens serão entregues quando o telemóvel for novamente ligado.

Estas considerações podem explicar porque é que cada vez mais investigadores de várias áreas tentam estudar uma forma de utilizar esta tecnologia nas suas várias áreas de investigação, principalmente se tivermos em conta que desta utilização constante da tecnologia móvel, dos telemóveis e das SMS pode resultar uma relação estreita entre aquilo que o utilizador recebe por esta via, e os efeitos da mensagem recebida no próprio utilizador, naquilo que alguns autores entendem como o poder persuasivo da tecnologia ou tecnologia persuasiva e a forma como se pode integrar a tecnologia nos vários contextos da vivência humana.

Autores como Fogg (2009) consideram que o comportamento humano é o resultado da influência de três factores: motivação, capacidade e estimulação. Isto significa que para que uma pessoa desempenhe um comportamento deve: (1) estar suficientemente motivado; (2) ter capacidade para executar esse comportamento; (3) ser estimulado a executar o comportamento. A ocorrência destes três factores em simultâneo é vital, caso contrário o comportamento não ocorre. Para este autor, a tecnologia persuasiva pode ser utilizada em vários domínios, por ser fundamentalmente uma forma de aprender a automatizar as mudanças de comportamento no ser humano, o que requer um conhecimento rico e prático da psicologia humana., sobretudo acerca dos mecanismos que impulsionam o comportamento humano. Investigadores como Kaptein, De Ruyter, Markopoulos e Aarts (2012) chegaram à conclusão que em todas as ocasiões em que foram utilizados dispositivos móveis tanto os investigadores como os utilizadores reconheceram o poder destes dispositivos para implementar persuasão de forma generalizada.

Perante a perspectiva apresentada, Cole-Lewis e Kershaw (2010) acreditam que o envio de mensagens de texto é apropriado para intervenções que visam mudanças de comportamento

porque estas permitem comunicação e reforço imediato e personalizado, aumentam a proximidade da comunicação e a responsabilização dos participantes, o que pode contribuir, para aumentar a probabilidade de o participante se lembrar das mudanças que deve fazer.

De acordo com Fogg (2002), as tecnologias persuasivas podem providenciar uma alternativa vantajosa do ponto de vista benefício-custo para implementar intervenções personalizadas em larga escala. Para Kaptein *et al.* (2012) também há uma vantagem de ser possível alterar tanto os conteúdos das intervenções como o *timing* destas intervenções. Assim se explica o facto de terem sido, e continuarem a ser realizados estudos baseados no envio de SMS em campos como a prevenção da doença, o diagnóstico e tratamento de doença, a monitorização de pacientes, campanhas de sensibilização e também o próprio contexto educacional.

Segundo Fry e Neff (2009), Malow, Kershaw, Sipsma, Rosenberg e Dévieux (2007) e Hawe, McKenzie e Scurry (1998), citados por Cole-Lewis e Kershaw (2010), a pesquisa realizada até esta data, sobretudo na área da saúde, sugere que a maioria dos programas de prevenção baseados no envio de SMS, obtêm maior êxito quando o seu conteúdo se baseia na teoria, pelo que faz sentido que se se pretende obter uma mudança de comportamento por parte dos estudantes, é importante conhecer a teoria por detrás da mudança de comportamento desejada.

Cole-Lewis e Kershaw (2010) consideram que ainda é necessária informação adicional acerca da eficácia destas intervenções no que diz respeito ao número de mensagens, a sua frequência e conteúdo, bem como dos efeitos a longo prazo, pelo que quanto mais estudos forem sendo realizados mais fácil será criar programas mais adequados aos fins a que se destinam.

Utilização de SMS em diversos contextos sócio-culturais

Durante as primeiras pesquisas realizadas em meados dos anos 90 do século XX, uma em cada três pessoas de todas as idades possuía um telemóvel. Actualmente, essa percentagem subiu para 95% (Ling, 2010). Concretamente no que diz respeito às SMS, estas são a aplicação mais utilizada a nível mundial, com mais de 2.4 mil milhões de utilizadores (Shaw & Bosworth, 2012).

De acordo com Kaptein *et al.* (2012), a maioria dos serviços relacionados com a implementação de tecnologia persuasiva utiliza estratégias de influência e outras teorias relacionadas com a pesquisa acerca de motivação e persuasão para atingir o cumprimento e mudança de atitudes e comportamentos. Patrick *et al.* (2009) considera que para criar uma intervenção através de mensagens de texto é necessário criar mensagens específicas para serem testadas. Os autores descrevem no seu estudo a utilização de mais de 3000 Multimedia Messaging Service (MMS). Neste caso, os investigadores fizeram a distinção entre mensagens

com tópicos, questões, e dicas, as quais não foram no entanto criadas especificamente para implementar diferentes estratégias de influência social.

De entre os vários contextos em que se tem vindo a utilizar a tecnologia móvel e as SMS como ferramentas que visam mudanças comportamentais nos indivíduos, um dos campos onde tem existido mais investigação é o da medicina e saúde, tanto no que diz respeito à prevenção dirigida à população em geral ou a grupos de risco identificados, como à apresentação de soluções de diagnóstico e/ou tratamento de pacientes. Shaw e Bosworth (2012) declaram mesmo que a popularidade das SMS, tem vindo a aumentar no que diz respeito ao envio de informação relacionada com a saúde por se tratar de um meio simples, de baixo custo, que pode ser utilizado tanto a partir de dispositivos fixos como móveis e que tem capacidade efectiva de inspirar a mudança. Rice e Katz (2003), Lim, Hocking, Hellard e Aitken (2008), Banks (2008) e Rowling (2009) citados por Cole-Lewis e Kershaw (2010) afirmam que as SMS têm um forte potencial para a melhoria dos cuidados de saúde pelo facto de estarem disponíveis em quase todos os modelos de telemóvel, o custo ser relativamente baixo, a sua utilização ser generalizada, não requererem que o utilizador tenha competências tecnológicas especiais e serem passíveis de ser aplicado a uma grande variedade de comportamentos e condições de saúde.

Kaptein *et al.* (2012) informam que têm vindo a ser criadas e testadas várias aplicações que pretendem influenciar as pessoas a desempenhar determinados comportamentos como fumar menos (Räsänen, Oinas-Kukkonen & Pahlila, 2008), perder peso (Maheshwari, Chatterjee & Drew, 2008) ou praticar exercício de uma forma regrada e saudável (Lacroix, Saini & Goris, 2009). Kass (2007) citado por Kaptein *et al.* (2012) informa que no controlo da ingestão de alimentos fora das refeições (snacking) já têm sido utilizadas SMS enviadas através de telemóvel.

Lacroix, Saini e Goris (2009) citados por Kaptein *et al.* (2012), dizem que um estilo de vida saudável depende em grande medida das escolhas comportamentais dos indivíduos. Já para Kromhout, Bloemberg, Seidell, Nissinen e Menotti (2001) citados por Kaptein *et al.* (2012), consideram o exercício físico e os hábitos de dieta fortemente relacionados com a tendência crescente da obesidade, da qual podem resultar consequências graves para a saúde dos indivíduos afectados.

Existem vários estudos da utilização de SMS naquilo a que os investigadores da área chamam de mobile health (mHealth), dos quais se podem salientar o estudo realizado por Patrick *et al.* (2009), que observa maiores efeitos de perda de peso quando se utilizou uma intervenção baseada em SMS relativamente a uma intervenção baseada no formato papel durante um período de quatro meses e o estudo de McGraa (2010), que contraria a tendência de outros, ao concluir que da utilização de SMS para modificar a dieta ou regimes de exercício, durante

um período de cinco semanas, resultam efeitos mínimos, mas cujos resultados são em alguma medida atribuídos à ausência de personalização das mensagens.

Kaptein *et al.* (2012) realizaram um estudo no qual foram utilizadas SMS personalizadas para reduzir a ingestão de alimentos fora das grandes refeições (*snacking*). Os investigadores fizeram primeiramente a validação de um questionário de susceptibilidade à persuasão (STPS, versão inglesa) cuja função era medir a sensibilidade dos participantes face à influência de diferentes estratégias sociais (N = 215). Posteriormente foi feita uma intervenção durante 2 semanas, apenas nos dias úteis e entre as 5 e 6 da tarde, numa amostra final de 73 participantes (N = 73), com uma média de idades de 34,9 (SD=11,1), que utilizou SMS para influenciar mudanças no comportamento dos participantes que levasse à redução do consumo de snacks. Na primeira semana os participantes receberam uma mensagem por dia, a qual lhes solicitava que fizessem o *log in* no *site* e preenchessem o questionário diário, onde relatavam os snacks que haviam consumido durante esse dia. Após esta primeira semana, os participantes receberam as mensagens de texto persuasivas, depois da qual se solicitava aos participantes que preenchessem o questionário diário, ao qual nesta fase foi acrescentada uma pergunta acerca da utilidade da mensagem recebida, classificada numa escala de 1 (nada útil) a 6 (muito útil). No final da segunda semana, os participantes receberam uma mensagem a agradecer pela sua participação no estudo. No final do estudo os investigadores verificaram uma percentagem de desistência de 61,1%, a qual os investigadores não consideraram estatisticamente relevante ($\chi^2(2, 72) = 4.83, p = 0.08$). Os investigadores consideram que o total de 506 diários preenchidos é uma evidência de que um número elevado de participantes se envolveu activamente no estudo, preenchendo o total de 10 questionários. É de salientar que após completarem o programa os participantes receberam créditos de participação no valor de 2 euros e foram direccionados para um *site* onde era disponibilizada mais informação acerca de *snacking*, mas apenas 13 participantes procuraram esta informação adicional. Este estudo concluiu que as mensagens que foram personalizadas com base nas pontuações obtidas no questionário STPS levaram a uma redução mais acentuada no consumo de snacks que as mensagens não personalizadas.

Cole-Lewis e Kershaw (2010) fazem referência a um projecto sul-africano, Projecto Masiluleke (PopTech, 2009), que utiliza SMS para aumentar a taxa de indivíduos que se testam para a tuberculose e Vírus da Imunodeficiência Humana (VIH) e que, no caso de indivíduo já testados e com resultados positivos, lhes proporciona aconselhamento.

Relativamente a estes estudos, Cole-Lewis e Kershaw (2010) salientaram alguns aspectos que podem e devem ser tidos em conta noutros contextos como por exemplo o educacional. De facto os autores salientam: (1) intervenções com diversas durações (3 a 12 meses); (2) a falta de acompanhamento dos participantes após a conclusão da intervenção; (3) frequência de envio de mensagens (de 1 por semana a 5 ou mais por dia), o qual é controlado pelos próprios participantes em alguns casos; (4) alguns estudos utilizaram mensagens padrão e outros

mensagens personalizadas; (5) alguns estudos são interactivos, requerendo o *input* dos participantes, e outros apenas unidireccionais. Os autores salientam que o facto de as SMS terem começado ainda há pouco tempo a serem utilizadas para transmitir intervenções que visam mudanças comportamentais, existe ainda pouca informação sobre esta temática e também afirma que dos estudos que analisaram eram poucos os que especificavam um raciocínio teórico subjacente à intervenção. Kaptein *et al.* (2012) apresentam como limitações do seu estudo: (1) período muito curto (uma semana) entre a validação do questionário e a sua utilização no estudo, coloca em questão se os resultados obtidos se devem apenas a um efeito de consistência entre as respostas que os participantes deram às SMS e as que haviam dado no questionário; (2) perguntar aos participantes se consideram as mensagens que recebem úteis pode enviesar as suas respostas; (3) elevado número de desistências na segunda fase pode ter influenciado as conclusões retiradas pelos investigadores; (4) os resultados em termos de consumo de *snacks* são reportados pelos próprios os participantes.

Oliveira, Oliveira, Garcia e Esgalhado (2014a) explicitam que para além dos estudos que fazem uma ligação entre o envio de SMS e a perda de peso (Brug, Oenema, Kroeze & Raat, 2005; Wang & Tim, 2006) e a cessação do tabagismo (Free *et al.*, 2011), em anos mais recentemente os investigadores do campo educacional estão a começar a analisar como é que a tecnologia SMS pode ser utilizada de uma forma produtiva nos seus próprios locais de trabalho, nomeadamente nas instituições superiores de educação.

Telemóveis e SMS na sala de aula

Oliveira, Oliveira, Garcia e Esgalhado (2014a) acreditam que o campo das telecomunicações tem vindo a experimentar na última década grandes mudanças, as quais se traduzem tanto no aumento da cobertura de rede como ao nível das inovações tecnológicas que estão a ser introduzidas e generalizadas (Mockus *et al.*, 2011). Para Brown (2000) citando Norton e Wiburg (1998), a tecnologia está a ajudar a criar novos contextos sócio-culturais, os quais terão repercussões na aprendizagem e no ensino no século XXI, permitindo mesmo, segundo West (2013) dar resposta a alguns dos problemas educacionais criados pelo ensino actual. De acordo com este autor a educação superior ministrada actualmente numa boa parte dos estabelecimentos superiores ainda tem subjacente a era pós-industrial. Dificilmente se leccionam as competências necessárias no século XXI, o que poderá representar um grande problema para os jovens em vias de ingressar no mercado laboral (West, 2013).

Segundo Shen, Wang e Pan (2008) pensam que nas salas de aula falta interactividade, o que pode reforçar os efeitos negativos de uma aprendizagem passiva não participativa, com um processo ensino-aprendizagem centrado nos professores. Para contrariar esta tendência Hsieh, Lou e Shih (2013) sugerem o desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem centrado no estudante, que faça a ligação entre vários assuntos. A este facto, acresce que

nas salas de aulas actuais é possível encontrar um grupo muito diverso de estudantes, com diferentes antecedentes, interesses divergentes e formas de aprender únicas. Nas suas vidas individuais, os jovens de hoje estão acostumados a personalizar conteúdos e a comunicar instantaneamente (West, 2013).

Na actualidade as tecnologias da informação e comunicação têm um papel fundamental em todos os aspectos da interacção humana, principalmente para os cidadãos mais jovens (Oliveira, Oliveira, Garcia & Esgalhado, 2014a). A utilização generalizada de tecnologias móveis tem levado a um interesse crescente na aprendizagem móvel, cujos benefícios incluem permitir uma aprendizagem personalizada não contida num só contexto específico (Thüs *et al.* (2012). Guzman e Nussbaum (2009) afirmam que o processo de integrar a tecnologia na sala de aula tem vindo a emergir como um importante tópico de estudo na pesquisa educativa e Markett, Sánchez, Weber e Tangney (2004) consideram que a utilização das SMS permite aos estudantes utilizarem tecnologia à mão e familiar.

Mellow (2005) sugere que hoje em dia os dispositivos móveis podem ser a primeira escolha dos estudantes do ensino superior para comunicar, organizar, actualizar e eventualmente aprender e Lominé e Buckingham (2009) afirma que uma vez que as SMS já são populares fora dos estabelecimentos de ensino superior, a sua utilização dentro destes estabelecimento é apenas uma importação e adaptação de uma ferramenta de sucesso comprovado que já é utilizada noutros contextos.

Thüs *et al.* (2012) pensa que são várias as características dos dispositivos móveis que os tornam ferramentas de apoio à aprendizagem adequadas: (1) permanência - o trabalho só desaparece se for apagado propositadamente; (2) acessibilidade - os estudantes têm acesso aos seus documentos e dados em qualquer lugar e a informação a que acedem é escolhida por eles próprios; (3) proximidade - o estudante pode aceder à informação imediatamente onde quer que esteja; (4) interactividade - os estudantes podem interagir com professores e colegas, encontrando-se estes mais próximos, o que torna o conhecimento mais disponível; (5) localização das actividades de aprendizagem - o processo de aprendizagem pode ser inserido de forma natural na vida diária; (6) adaptabilidade - os estudantes podem aceder à informação correcta, de forma correcta e no local correcto.

Mais do que qualquer outro grupo social, os estudantes universitários preferem utilizar SMS para manter amizades (Wei, Wang & Klausner, 2012, citando Lin & Tong, 2007) e para disfrutar de controlo sobre as interacções sociais (Madell & Muncer, 2007, citados por Wei, Wang & Klausner, 2012). Dada a motivação dos estudantes universitários para comunicar através de SMS, eles tendem a aceder a esta tecnologia de forma constante em todos os ambientes sociais (Leung, 2007). Lu (2008) acredita que para utilizar de forma eficaz as SMS no contexto educativo, esta tecnologia não deve apenas ser utilizada porque existe, mas sim porque lhe está subjacente um objectivo pedagógico. Neste sentido, Mockus *et al.* (2011) os

educadores devem tentar trabalhar no sentido de utilizar o poder da aprendizagem personalizada proporcionada pelos dispositivos móveis para aumentar a motivação dos estudantes universitários e Guzman e Nussbaum (2009), citam Mills e Tincher (2003) e Cuban (2001), os quais consideram que a integração da tecnologia só será conseguida até ao ponto em que os educadores consigam integrá-la de forma natural e lógica no normal funcionamento das aulas.

Algumas instituições universitárias estão a usar as mensagens de texto como uma forma alternativa de comunicar com os seus estudantes, principalmente no que diz respeito a assuntos relacionados com as matrículas, mas poucas já incorporaram os telemóveis na sala de aula (Mellow, 2005). Esta situação está, no entanto, a alterar-se uma vez que, instituições universitárias um pouco por todo o mundo estão a tentar realçar a experiência dos estudantes, a partir de uma base pedagógica (Khrisat & Mahmoud, 2013). Isto significa que de uma perspectiva pedagógica pode existir uma oportunidade para aumentar o envolvimento dos estudantes, tendo em consideração os assuntos abordados ao nível da educação superior (Mockus *et al.*, 2011).

Autores como Lominé e Buckingham (2009) consideram que se se tiver em consideração que uma elevada percentagem dos estudantes são ávidos utilizadores das mensagens de texto, esta será uma das principais ferramentas que eles utilizam para comunicar. Neste sentido, Goh, Seet e Rawhiti (2011) consideram que na última década, a tecnologia dos telemóveis tornou-os ferramentas populares para a maioria dos cidadãos o que se traduziu em interesse na utilização dos telemóveis na sala de aula. Este interesse foi, por um lado, uma resposta à disseminação dos smartphones e outros dispositivos móveis a que os estudantes têm acesso, e por outro a falta de motivação dos próprios estudantes (Khrisat & Mahmoud, 2013).

Assim, a importação de algo tão generalizado como as SMS e a sua adaptação como ferramenta para ensinar e aprender é claramente um passo natural (Lominé & Buckingham, 2009) principalmente quando se considera que a utilização das SMS nos estabelecimentos de ensino superior e nas salas de aula não é nada de novo. Os estudantes universitários actuais pertencem à primeira geração que cresceu com esta nova tecnologia, tendo passado toda a sua vida rodeados e a utilizar computadores, jogos de vídeo, leitores de música digitais, câmaras de vídeo, telemóveis e os outros instrumentos da era digital. Jogos de computador, e-mail, internet, telemóveis e SMS são parte integrante das suas vidas (Prensky, 2001; Lu, 2008; Lominé & Buckingham, 2009). Para os estudantes de hoje a utilização de telemóveis e SMS é algo que fazem dentro e fora da escola, por percebem esta tecnologia como disponível em qualquer lado, imediata, conveniente e barata (Leung, 2007), pelo que o envio de SMS pode até ter uma maior efeito motivador do que a tradicional utilização do formato em papel (Lu, 2008; Thüs *et al.*, 2012). Gyasi (2013) sugere mesmo que pode ser apropriado encorajar os estudantes a utilizar esta forma de comunicação, sempre que tal se justifique.

Mellow (2005) acredita que existem para os docentes, duas correntes de pensamento no que diz respeito à utilização dos telemóveis e de SMS na sala de aula: (a) docentes que consideram os telemóveis e a sua utilização uma imposição nos locais de ensino e um factor de distracção e que solicitam que os telemóveis sejam desligados durante as aulas; (b) docentes que tentam introduzir estas tecnologias de uma forma produtora nas actividades educativas. As diferentes posturas podem ser relacionadas com alguns dos aspectos positivos e negativos apontados por vários autores que se debruçaram sobre o assunto, os quais salientam que por um lado, existem evidências comprovadas dos benefícios da utilização das SMS nas amostras utilizadas, como por exemplo por um aumento da interactividade entre estudantes e entre estes e os professores, o que por sua vez também tem o potencial para aumentar a cooperação entre estudantes.

Os estudantes valorizam a tecnologia móvel e usam-na regularmente nas suas vidas pessoais, pelo que não representa nenhuma surpresa o facto de quererem utilizar os dispositivos móveis para tornar a aprendizagem mais atractiva e personalizada face às suas necessidades particulares (West, 2013). Cavus e Ibrahim (2009), Basoglu e Akdemir (2010) e Zhang, Song e Burston (2011) acreditam que os estudantes consideram as SMS efectivas, benéficas, motivacionais, flexíveis, convenientes e estimulantes métodos de ensino uma vez que os conteúdos são apresentados de uma forma flexível e estão disponíveis em qualquer lugar e hora, não existindo limitação no número de vezes que se lhes pode aceder, pelo que cabe agora aos educadores adaptar o seu material e os seus métodos de ensino aos estudantes actuais. A este propósito, Khrisat e Mahmoud (2013) consideram que uma atitude positiva relativamente à utilização dos telemóveis na sala de aula é um factor muito importante para conseguir atingir os benefícios da sua utilização; é importante que tanto professores como estudantes acreditem que os telemóveis podem ser ferramentas importantes para revolucionar o ensino e o processo de aprendizagem.

Se em alguns casos a utilização da tecnologia SMS por instituições do ensino superior e por professores é ainda abordada com cautela, na última década têm sido feitos diversos estudos acerca da utilização de SMS no contexto educacional. De acordo com Oliveira, Oliveira, Esgalhado e Garcia (2014b), está a aumentar o número de investigações, um pouco por todo o mundo, acerca da utilização de mensagens de texto como ferramentas de aprendizagem na sala de aula, sobretudo na aprendizagem de línguas, nomeadamente do Inglês. Cavus e Ibrahim (2009) sugerem que um dos atributos mais positivos das SMS como ferramenta de suporte à aprendizagem da língua inglesa é o seu potencial para melhorar a aprendizagem ao permitir que os estudantes aprendam ao seu próprio ritmo. No estudo de Zhang, *et al.* (2011) os próprios estudantes admitiram que a utilização das mensagens de texto como ferramenta de aprendizagem elimina as limitações do processo de aprendizagem relacionadas com tempo e espaço, ao mesmo tempo que o facto de os materiais utilizados ficarem armazenados

permite que sejam lidos repetidamente (Lu, 2008) e receber pequenos pedaços de informação de cada vez é mais prático (Prensky, 2005).

Lominé e Buckingham (2009) observam que a utilização de SMS no contexto educativo pode melhorar a motivação e a capacidade de retenção de informação dos estudantes, pode envolver os estudantes de forma mais activa ou interactiva e possibilita contactar qualquer grupo ou indivíduo imediatamente, incluindo para pedir ajuda ou conselhos. Quando se utilizam dispositivos móveis a aprendizagem ocorre em tempo real, é rápida e pode ser feita no tempo livre (Thüs *et al.*, 2012).

Gasaymeh e Aldalalah (2013) consideram que a popularidade das SMS tem vindo a inspirar docentes a explorar a sua utilização no contexto educativo. Até à data a tecnologia SMS tem sido utilizada para enviar aos estudantes informação administrativa (Naismith, 2007), alguns conteúdos educativos (Lu, 2008; Zhang, Song & Burston, 2011) e mensagens persuasivas e motivacionais (Goh, Seet & Rawhiti, 2011). Markett *et al.* (2004) tentaram averiguar de que forma é que a troca de SMS de fundamento educativo nas aulas afecta a sua interactividade; Mellow (2005) investigou os impactos da utilização da tecnologia móvel; West (2013) estudou o envio de conteúdos educativos via SMS e a forma com as mensagens enviadas afecta o envolvimento dos estudantes nas tarefas de aula, Khrisat & Mahmoud (2013) trabalharam o envio de instruções via SMS do professor aos estudantes, fizeram testes via SMS e analisaram as respostas dadas pelos estudantes e fomentaram a interactividade enviando feedback aos estudantes, Ananny, Strohecker e Biddick (In Press) procuraram utilizar as SMS para desenvolver o debate em comunidade de minorias e Mitchell e Doherty (2003) utilizaram as SMS para dar apoio a jovens marginalizados nos domínios da literacia e matemática.

No estudo conduzido por Lu (2008) a totalidade da amostra de estudantes (N=137) possuía pelo menos um telemóvel, e apenas 5 dos estudantes não andavam com o seu telemóvel todos os dias. Os estudantes indicaram que liam as suas mensagens a qualquer momento e em qualquer local. Estas considerações levaram a concluir que podem existir evidências de uma correlação positiva entre a frequência com que os estudantes lêem as SMS enviadas no âmbito do estudo e correspondentes ganhos na aprendizagem, o que suporta a noção de existirem possíveis efeitos cognitivos positivos da aprendizagem através de mensagens de texto enviadas por telemóvel.

Numa outra perspectiva, Wei, Wang e Klausner (2012) utilizaram uma amostra de 190 estudantes do ensino superior para analisar se o envio de SMS durante as aulas teria algum efeito na regulação da sua própria aprendizagem e concluíram que se os estudantes forem capazes de manter a sua concentração nos conteúdos leccionados na aula, esta pode ser capaz de eliminar totalmente o efeito da utilização sistemática das SMS. Rosen, Chang, Erwin, Carrier e Cheever (2010) realizaram um estudo com uma amostra de 718 estudantes para averiguar se existia uma relação entre a utilização diárias de SMS e a qualidade da

escrita dos utilizadores, onde concluíram que existe uma associação negativa entre o envio diário de SMS como ferramenta de comunicação e a escrita formal, e uma associação positiva entre a sua utilização diária e a escrita informal, variando estas relações com o género e escolaridade, particularmente entre os participantes que não possuem um nível de ensino superior.

Para autores como Mellow (2005) existem três formas de utilização de SMS para envio de conteúdos educativos: (1) o educador envia SMS de orientação aos estudantes; (2) os estudantes solicitam SMS educativas específicas de acordo com uma lista de conteúdos disponibilizados; (3) existe um diálogo com colocação de questões pelos professores ou pelos estudantes, com troca de respostas e feedback trocados entre os estudantes e professores.

Apesar disso, Oliveira *et al.* (2014a) consideram que ainda agora se está a começar a analisar como é que as SMS podem ser utilizadas como uma ferramenta para suportar o ensino e a aprendizagem no ensino superior, tanto mais que, como se pode verificar, cada estudo procurou analisar aspectos muito diferentes pelo que os resultados obtidos dificilmente podem ser comparados entre si.

Cole-Lewis e Kershaw (2010) assinalam o facto de alguns estudos da utilização de SMS conterem resultados provenientes de amostras pequenas, o que os pode tornar difíceis de replicar, e outros autores acrescentam que alguns docentes sentem que a interactividade dentro da sala de aula pode comprometer a sua autoridade e diminuir a concentração dos estudantes nas tarefas lectivas, e pode mesmo ocorrer uma utilização indevida da tecnologia com o envio de testes ou troca de respostas entre estudantes e tem de existir uma troca de informação pessoal, nomeadamente os números de telemóvel entre professores e estudantes. Por outro lado, também há consciência de que os estudantes que utilizam SMS durante as aulas podem ter dificuldades em manter a sua atenção, uma vez que se encontram a fazer várias tarefas em simultâneo, o que pode interferir com a sua aprendizagem cognitiva (Wei, Wang e Klausner, 2012).

Grande parte da investigação realizada até à data centrou-se sobretudo na aprendizagem de linguagem. Neste domínio o estudo realizado por Cavus e Ibrahim (2009) sugere que o potencial educativo das SMS para aumentar a aprendizagem dos estudantes pode ser resultado do facto dos estudantes aprenderem ao seu próprio ritmo, longe da sala de aula tradicional. Segundo Zhang *et al.* (2011) os estudantes afirmam que a utilização das SMS lhes permite tomar partido do facto da aprendizagem não ter de estar limitada num determinado espaço de tempo e faz os estudantes sentirem que a aprendizagem é mais fácil uma vez que é feita de forma mais faseada. Por outro lado, os estudantes participantes em diversas investigações também reportaram algumas desvantagens como a capacidade limitada dos telemóveis devido, por exemplo, a pequena capacidade de armazenamento, bem como a limitação de caracteres nas mensagens escritas.

Perante estudos com características diferentes, Lu (2008) nota agrupa-os em três categorias ou objectivos da utilização de SMS no contexto educativo: (1) mensagens de aprendizagem directa; (2) mensagens relacionadas com aprendizagem; (3) mensagens de contacto e comunicação com os estudantes. As mensagens de aprendizagem directa podem distinguir-se em: (a) colocar questões ou partilhar opiniões/informações, antes, durante ou depois das aulas; (b) actividades de aprendizagem (questionários, instruções, ...); (c) actividades de consolidação e sugestões de revisão. Já as mensagens relacionadas com aprendizagem podem ser: (a) apoio personalizado; (b) mensagens motivacionais enviadas aos estudantes; (c) feedback das aulas, ideias ou projectos; (d) alertas para verificar um e-mail ou visitar websites. Finalmente, as mensagens de contacto e comunicação com os estudantes servem para: (a) enviar informações atempadamente; (b) avisos sobre datas importantes, trabalhos ou prazos; (c) cancelar ou alterar datas de aulas, salas,...; (d) enviar updates; (e) avisar sobre livros da biblioteca em atraso; (f) contactar estudantes atrasados para uma aula ou que estão a faltar às aulas; (g) contactar estudantes que estão a frequentar estágios, estudantes-trabalhadores ou estudantes à distância.

O sistema de ensino centrado na transmissão de conhecimento por parte do professor parece promover, no entender dos investigadores desta área, um aumento da desmotivação e falta de envolvimento por parte dos estudantes universitários, pois para estes o conhecimento na era digital está sempre em mudança e não pode ser restringido aos horários das aulas. West (2013) considera que as actividades enriquecidas através da tecnologia (interactivas) obtêm uma maior participação e colaboração entre pares, por parte dos estudantes, quando comparadas com actividades menos interactivas. Muirhead e Juwah (2003) acreditam que a interactividade na sala de aula promove um ambiente de aprendizagem mais activo, constrói um sentido de comunidade, proporciona um maior feedback aos estudantes e ajuda na sua motivação.

A educação necessita ser acessível através de um largo espectro de tecnologias e dispositivos, de forma a possibilitar cada vez mais aos estudantes a possibilidade de escolher os dispositivos que melhor lhes colocarão à disposição os materiais educativos. No que diz respeito à utilização de SMS como ferramenta de suporte à aprendizagem, Fogg (2002) afirma que se os sujeitos consideram que uma mensagem que foi personalizada para seu benefício merece maior atenção e que o timing de envio das mensagens é essencial para que as tecnologias persuasivas sejam efectivas. Goh, Seet e Rawhiti (2011) citam Fogg (2002) para apresentarem alguns princípios da que devem ser utilizados no envio de SMS educativas: (1) utilização de informação personalizada, criando a percepção de que a informação se adapta às necessidades individuais, através do envio de mensagens motivacionais que encorajem os estudantes no cumprimento de prazos de entrega ou na realização de tarefas atempadamente; (2) apresentação de sugestões e/ou argumentos de persuasão no momento

considerado certo; (3) utilização do elogio e reforço positivo como forma de modificar ou influenciar comportamentos.

Quinn (2012) na sua análise ao estudo de Goh, Seet & Chen (2012) afirma que pode ser interessante estabelecer correlações entre estratégias de aprendizagem e as intervenções por telemóvel ou SMS, em particular quando os elementos em análise são a auto-eficácia, organização e auto-regulação.

Por último, Goh *et al.* (2011) afirma que para aumentar as experiências de aprendizagem dos estudantes, especialmente para os estudantes de primeiro ano do ensino superior, a utilização das SMS pode ser complementada com outras estratégias motivacionais e Hernández-Ramos (2005) afirma que a integração da tecnologia deve ser definida não apenas como uma questão relacionada com o acesso mas sim como uma ferramenta utilizada para melhorar a produtividade profissional dos educadores e como promotora da aprendizagem dos estudantes.

Para Mockus *et al.* (2011) como a tecnologia e a capacidade dos dispositivos móveis continua a expandir-se a um ritmo muito rápido, é difícil apresentar perspectivas para as capacidades futuras da sua utilização no contexto educativo.

Anexo B: Questionário de consentimento informado e de dados sócio-demográficos - Estudo A

Estratégias de aprendizagem dos estudantes do ensino superior



No âmbito da dissertação de mestrado em Supervisão Pedagógica da Universidade da Beira Interior estamos a realizar uma investigação em que um dos objectivos é estudar as estratégias de aprendizagem, os processos de estudo e as expectativas de auto-eficácia de estudantes do ensino superior.

Para tal, este formulário está dividido em 4 partes. Apesar do número de questões a que pedimos que respondam, estas são simples, pelo que o tempo de preenchimento não ultrapassa os quinze minutos.

Solicitamos a sua participação, que é fundamental para o sucesso deste trabalho. Todas as respostas são anónimas e confidenciais, sendo apenas utilizadas no âmbito da investigação.

Desde já agradecemos a sua colaboração.

A equipa de investigação,
Diana Oliveira, dianapsoliveira@gmail.com
Daniel Oliveira

Os orientadores
Professora Graça Esgalhado
Professor Nuno Garcia

*Obrigatório

Parte I - Questionário Sociodemográfico

Idade *

Género *

- Feminino
 Masculino

Escolaridade

Anexo C: Questionário de consentimento informado e de dados sócio-demográficos - Estudo B

INSTRUÇÕES:

Pedimos que respondas a todas as perguntas apresentadas nas folhas de resposta do questionário.

Lê atentamente as diversas questões e selecciona a opção de resposta que consideres mais próxima ou que melhor se ajuste à tua situação. Tem em conta que não há respostas correctas nem incorrectas.

Assinala com uma cruz o quadrado correspondente à resposta que escolhas. Se te enganares, anula a tua resposta e volta a marcar.

Se não entenderes alguma das questões, faz um círculo à volta do número que lhe corresponde.

A) Dados do aluno que responde ao questionário:

Universidade: _____

Departamento: _____

Anexo D: An Off-the-Shelf Platform for Automatic and Interactive Text Messaging Using Short Message Service - artigo científico publicado pela conferência CISIM2014

An Off-the-Shelf Platform for Automatic and Interactive Text Messaging Using Short Message Service

Daniel Oliveira¹, Diana Oliveira³, Nuno M. Garcia^{1,2,4}, and Graça Esgalhado³

¹ Computer Science Department, University of Beira Interior, Covilhã, Portugal

² Instituto de Telecomunicações, Covilhã, Portugal

³ Psychology and Education Department

Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal

⁴ Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisbon, Portugal

danieloliveira@it.ubi.pt, dianapsoliveira@gmail.com,
ngarcia@di.ubi.pt, mgpe@ubi.pt

Abstract. This paper describes the design and construction of a platform for the implementation of an automatic and interactive message handling system through the use of Short Message Service (SMS), also known as texting, devised to be used as support of a Psychology study. The platform was devised to use low cost off-the-shelf parts, yet allowing the design of an efficient and robust system. The research that prompted the platform's construction included researchers from the Psychology and Education Department and the Computer Science Department of the University of Beira Interior. The study's goal is to assess psychological changes of the research subjects after exposure to motivational SMS texts. The paper describes the strategies adopted to design the architecture of the platform and the setting in place of the system, including the description of the used software and hardware. The source code of this system is publicly available at the Assisted Living Computing and Telecommunications (ALLab) website.

Keywords: SMS, messaging, mobile, off-the-shelf, psychology, self-regulation, self-efficacy.

1 Introduction

It is considered that information and communication technologies play a major role in all aspects of current human interactions in the so-called developed countries and in particular for young humans.

Nowadays, mobile devices seem to be the first choice of graduate students to communicate, organize, actualize and eventually learn [1], in particular if smart phones are considered. When taken into account that only a very small percentage of students are not avid texters, we can assume that text messaging is one of the most privileged ways they use to communicate [2]. That might be why, even though the use

of this technology is still taken with caution by colleges and lecturers, in the past decade there have been several studies concerning the use of Short Message Service (SMS) in an educational context. So far SMS technology has been used to send students administrative information [3], some educational content [4,5], or to send persuasive and motivational quotes [6], just to name some of its applications. Yet, there's not much research in this particular area, therefore we are just starting to analyze how SMS may be used as a tool to support teaching and learning in higher education.

With that in mind, in the context of research in the areas of Computer Science (CS) and Pedagogical Supervision (PS) at the University of Beira Interior (UBI) it was devised a joint research to study whether persuasive and motivational SMS texts could be used to increase the student's performance in mathematics classes, of students from four different undergraduate courses. This was done through a study that focused in establishing the effects of the SMS intervention in the student's self-regulated learning, general academic self-efficacy and learning strategies, and involved the definition of the architecture supporting that study.

This paper focuses mainly in the description of the computational issues of the study, although some other topics will be introduced to contextualize. As the results of the psychology study are not available at this time, it's not the goal of this paper to present conclusions regarding the impact of the use of the platform in the study subjects. The remainder of the paper is organized as follows: this paragraph concludes section 1; Section 2 presents a very brief overview of the state of the art; Section 3 describes the system's architecture; Implementation is discussed in Section 4; Section 5 concludes the paper, and references and acronyms are shown in the final part.

2 State of the Art

Globally, in the last decade, the telecommunications field has experienced a great increase not only in network coverage, but also in technological innovation [7]. Furthermore text messaging is now so popular, it is being used by people of all ages and technology expertise, and among university students texting is generalized [2,4].

Importing something as widespread as SMS and adapting it as a tool for teaching and learning purposes is only natural [2] considering we're not introducing something entirely new to colleges and classrooms.

Today's students use mobile phones and SMS, inside and outside school, therefore, the research was developed to assess whether SMS could have a motivational impact, as suggested by previous research [4,8].

In recent years, colleges and other higher education institutions have tried to come up with ways to introduce mobile phones in ways that may enhance lecturers supported in pedagogy. This means that from a pedagogical perspective, there may be opportunity to raise student engagement, considering the subjects studied at a higher education level [7] and use pervasive technologies such as the SMS.

The popularity of SMS is believed to have inspired some lecturers to explore their use in the educational context [9]. Besides studies that connect the usage of SMS with weight loss [10,11] and smoking cessation [12], in recent years investigators from the educational field have turned their sights into how this technology can be used in a producible way in their own work places: high education institutions. We can find

such studies in many parts of the world, but as not to be exhausting some examples of such usage can be found in the following research: [3] published a study on how SMS could be used to send administrative content to students; [4,5] that focused on how to send educational contents through SMS; authors in [13] focused not only in the delivery of educational content, but also on how that might affect student engagement to class assignments; and [14] focused on how SMS exchange in class could increase its interactivity.

The development of the platform used in this study was made taking into consideration the requirements defined by the main stakeholders, the Pedagogical Supervision Master of Science (MSc) student and their supervisors. Although we found some commercial solutions that fulfilled some of the requirements, we didn't find an integrated solution that complied with them all and since we had a tight budget and tight time schedule to start the study, creating our own system architecture from the ground up was the obvious choice, especially when taking into consideration that there was previous expertise in this area and several in-house projects had been already developed at an experimental level.

3 System Architecture

The system was build taking into consideration the requirements and challenges posed by the psychology study it would be used for: (1) the system needs to work uninterrupted and unattended; (2) the system needs to address Mobile Network Operator (MNO) fair use policies, by not sending large amounts of SMS texts in a very short period of time; (3) the students have to receive a stream of messages at predefined times; (4) some messages require answers making this an interactive question-response system.

To comply with the requirements, a mechanism to control the message flow for each student was needed, *i.e.*, as each student responds on its own time, the message being processed for a particular student may be different from the message of the student that precedes him/her in the message queue.

The stream of SMS messages as well as the list of destinations were inserted as elements of a database (DB). The questions themselves, the admissible answers and the message flow was defined based on psychological validated literature as expressed in studies aiming to evaluate self-regulated learning and/or self-efficacy in the same population[17,18], which will be explored outside this paper.

To manage this flow of messages, a script was created which connected questions with their validated answers, and when admissible, gave predefined replies according to admissible options presented to the study subjects. After this process, discussed in more detail in the architecture section the script advances to the following question.

As to hardware it was decided to use three Global System for Mobile Communications (GSM) modems, one for each major Portuguese MNO: MEO (formerly known as TMN), Vodafone and NOS (formerly known as Optimus) (all trademarks and brands are property of their respective owners). This choice of operators was made because the researchers were confident that almost all students had subscribed to one of the free SMS plans that all MNO offer, which guaranteed that the research would be carried out with no costs to the end user, even when answers were required.

The modems were connected to a laptop via a powered universal serial bus (USB) hub, because the modems were too large to connect directly to the laptop and because that allowed extra power needed to support the modems, since the hub has an external power supply. To assure that the laptop was always ready to exchange SMS, an Uninterruptible Power Supply (UPS) was added to the hardware to increase power supply resiliency. The setting and operation of the solution cost 625€, as follows: Capital Expenditure (CAPEX) summed 505€ by adding 300€ for the small laptop used, 100€ for the UPS, 5€ for the USB hub, and 75€ for the three GSM modems (25€ each in average); Operational Expenditure (OPEX) summed 120€ (30€ per month), to allow the payment of 10€ per each MNO subscription (these values refer to early 2014 and include all legal taxes but not electricity expenses). Each Subscriber Identity Module (SIM) card was purchased with a free SMS plan, so sending messages had no cost. The architecture of the system is shown in Fig. 1.

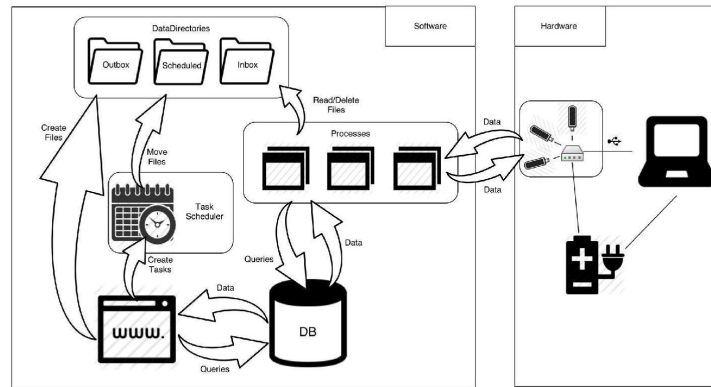


Fig. 1. System architecture diagram

Concerning software, a decision was made to assign the SMS exchange functionalities and the handling of the received SMS's to two separated processes, both sharing access to the three directories created for each MNO (Fig. 2). Because each process only has access to the directories of the assigned operator, each user only receives SMS sent from the operator. As depicted in Fig. 1, the computer runs six processes, each interacting with the DB, the computer's file system and one of the MNO GSM modems. One group of processes is in charge of processing the received messages and replies and implementing the interactive feature of the system. The other group of processes is in charge of sweeping its associated GSM modem, looking for incoming messages and retrieving and storing these messages in the respective Inbox folder. This group of processes is also in charge of sweeping the Outbox folder and sending the found outgoing messages to its associated GSM modem. More details on the tasks performed is given in Section 4.

The system also relies on (Fig.1):

- a web application to schedule the SMS's, add/remove users and disable the dispatch of messages to a given user, among others functionalities;
- a DB to store the messages (*text*) to be scheduled, the auto-reply messages, the users' information, the replies received from the users and all additional support tables;
- a task scheduler that creates the tasks requested from the web application.

No comparison between this solution and others available is given because most of them aren't neither free nor open-source, which prevents comparability concerning the underlying used architecture.

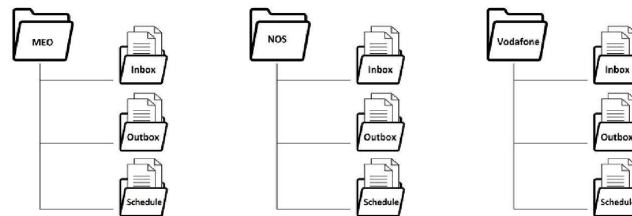


Fig. 2. Directories tree for each Mobile Network Operator

4 Implementation

The research started when MSc students from the DPE decided to develop their dissertations on the impacts of new technologies in the educational environment, but only the study entitled "The efficacy of the intervention through SMS in the learning's self-regulation and general academic self-efficacy in ungraduated students" will be mentioned.

The study focus on the use of SMS with persuasive and supportive messages to students from different courses: Computer Science Engineering, Electromechanical Engineering, Electrical and Computers Engineering and Optometry - Vision Sciences, which have in common poor academic performance and high dropout rate on their respective mathematics class. A three stages process was followed: a pre-study, the experiment, and a post-study. Both in the pre and post studies, the students were invited to fill a socio-demographic and data questionnaire prepared and managed by the DPE researchers and the experiment itself involves the use of the tool targeted by this paper. This study also included other relevant questions such as the students' mobile phone number and the desired MNO it would communicate with.

The pre-study started by initially contacting teachers who lectured math to the research subjects. The teachers were asked to collaborate and to make available 20 minutes of their first class of the semester for the researchers to invite students to participate in their study. Afterwards, the complete questionnaires were separated by course and class for the purpose of creating an experimental and a control group,

where all classes and courses were represented: students were randomly rafted to one of the groups, by course and class.

Around 300 students were invited to participate, but only 184 filled the initial pre-study questionnaire; this roughly corresponds to the number of students met when visiting the classes at the start of the semester.

Considering that along the semester dropouts might occur, we didn't sort the students equally between our experimental and control group, instead we sorted 110 students (60%) to the experimental group and the other 74 (40%) to the control group.

During the experiment stage, while students normally attended classes, students rafted to the experimental group received a SMS twice a week, on Mondays and Thursdays and those of the control group didn't.

At the end of the semester the teachers lecturing the mathematics class were again contacted and the students were invited to fill the same questionnaire, by course and by class.

Regarding the computational side of the work, there were several decisions that led to the system architecture being discussed. All the software was developed using C# since it enables developers to easily create applications that run on the .NET Framework and there is previous experience with this language and framework.

At a later time, outside the scope and goal of this paper, researchers will compare scores between what students responded on the questionnaires pre and post-study, aiming to analyze differences between the experimental and control groups, in an attempt to assess whether receiving the texts modified the way students answered to the same set of questions.

4.1 Processes

The choice to create two different processes for each MNO resulted from the analysis made to the time spent between exchanging SMS messages, handling of received messages, including creating an answer if needed, saving the message, etc., since it wasn't desirable that the solution stopped exchanging SMS texts each time it had to handle received *texts*, whether they came from students, or operators (promotions, balance alerts, etc.). It was decided to call each of the processes "SMS Gateway" (send/receive) and "Auto-reply agent" (manage received messages). Along with time management, the other rationale for the separation of these two processes was to allow a layer of isolation between the management of the messages on the GSM modems (inbound and outbound), the management of messages received from a user, and the implementation of the necessary interactivity feature.

The "SMS Gateway" searches for new files in the "Outbox" directory of the assigned MNO. If it finds a new file it will process it by sending the SMS text to the recipients contained in the file, processing files in a first in first out manner using for this the time stamp for the creation of the file.

Since the modem cannot send and receive messages at the same time, it was decided to insert a delay between the dispatch of each message, not only to keep the buffers from overflowing and resulting in a faulty service, but also to allow incoming messages buffered at the MNO system to be delivered to the GSM modem and retrieved and stored in the respective folder ("Inbox" folder). To further take advantage

of the delay, this time lapse is used to verify if any other message has been received at the modem, and if so download it from the SIM card to a file in the Inbox directory created for this purpose, (c.f. Fig. 2). The SMSLib [15] library was implemented in the gateways to easily exchange messages through the GSM modems, since it is an Application Programming Interface (API) available and tested in the Microsoft .Net framework.

The “Auto-reply agent” handles the received messages by always watching the “Inbox” directory for new files. If it finds one or more files it will decide how to handle them according to the system specifications: store it, delete it or answer it.

Internally, each of the outgoing message files has the following structure: FLOW_ID*MESSAGE*LIST_OF_RECIPIENT_NUMBERS. In the given example “230” represents the flow id of that message, the text to be sent spans from “SMS30UBI:” until “participaste.” and +351000000000, +351111111111 and so on are the recipients’ phone numbers, as shown in Fig. 3. The asterisk character “*” was used as field delimiter.

```
230*SMS30UBI: Esta é a última mensagem. Numa escala de 1 (nada útil)
a 6 (muito útil), indica o número que consideras reflectir a utilidade
do programa de SMS em que participaste. *+351000000000*+351111111111*+
351222222222*+351333333333*+351444444444*+351555555555*+351666666666*+
351777777777*+351888888888*+351999999999
```

Fig. 3. Outgoing message example (in Portuguese, phone numbers anonymized)

The list of *text* recipients is never larger than 10, in order to allow the GSM modems to receive incoming messages as the FAQ available in the SMSLib webpage suggests that if the library is being used with GSM modems the rate at which it can send SMS is about 6 messages per minute (a message each 10 seconds). However a compromise was reached to send each message with a random interval of 10 to 15 seconds in order to respect the fair use policy that each MNO demands from its’ users. By limiting the amount of messages the system can send at once, it is guaranteed that no high priority message has a delay of more than 150 seconds before being sent. This is particularly relevant as the study aimed to implement a responsive interactive system to the user’s point of view, thus allowing that, in the worst case scenario if a user’s response is inversely buffered and all users respond at the same time to the received message, no user is left without response for more than 40 seconds.

As each individual message is part of a predefined flow, and each user may interact with the system at different points of each flow, the different messages have to be identified by a flow identifier (*flow id*). The *flow id* identifies the message that is being sent, giving also information as to if this message is waiting for an answer and what is the auto-reply to be delivered if the received answer is valid. The degree of interactivity of the system is limited to one question, several possible answers, and several corresponding replies, i.e., the dialog between the user and the system is limited to the depth of question-response-acknowledgment messages (Fig. 4). Nevertheless, more complex flows can be devised and stored at the DB without any influence to the complexity of the other parts of the system itself.

Inside a message, the numbers in the list of recipients are separated by the same control character used to separate the other fields (* in this example). The real

control character is an extended ASCII character, chosen because it is highly improbable that it would be used in the text of a message, preventing a risk/abuse of the system. Message *text* is encoded in UCS2, a Unicode encoding that uses a 16-bit character format and allows accented characters along with other special ones (like c with cedilla ‘ç’), in spite of losing the maximum length for each message (from 160 to 70 characters).

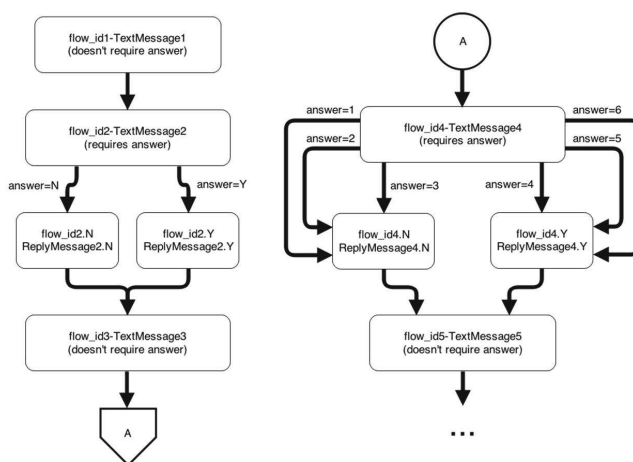


Fig. 4. Abstract example of message flow

A scheme for the processing of messages is presented in Fig.5 and consists of the system sending a message, leaving the system waiting for an answer. Assuming that the message is received by the recipient, two scenarios might occur: (1) the recipient sends one of the required response answers, this message is processed and a new message (the corresponding auto-response) is issued; (2) the recipient responds when no reply was expected: the response message is stored at the DB for further inspection and an alarm is raised in the control panel of the system, allowing the unexpected reply to be viewed by the system’s administrator. If a response is expected but the user does not respond in a period of 1440 minutes (24 hours), the system administrator can decide what to do, for example, advance the flow of the user or send the message again (Fig.5).

4.2 Web Application

The application’s main objective is to manage the scheduling of outgoing messages using a task scheduler, or preparing a message to be sent immediately, by creating files which contain the information needed to send a SMS. Since in this study the same message might be sent to several students at the same time, it was decided to

create batches of files and each file has at most ten recipients. This way the process processes a file with many recipients and does not consider an interruption to allow, for example, the dispatch of a message might have a higher priority. Yet, as there are several processes running in parallel, there may be the case where all three modems are sending messages at the same time.

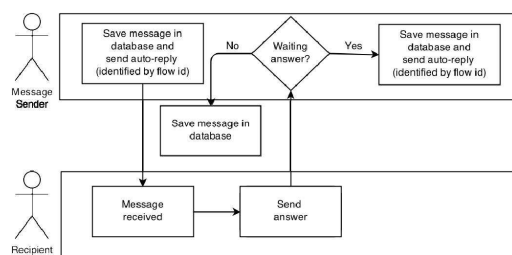


Fig. 5. Message flow scheme

The referred files are created in the respective MNO “Outbox” folder if it’s a message to be sent immediately or in the “Scheduled” folder if it’s a message destined to be sent later, usually, at a predefined time. When a scheduled message is created, the web application also creates the respective task in the Scheduler, including the details concerning the file’s original location, when to move it, and to what directory it should be moved. In this study it was decided that the initial messages should always be sent between 18:30h and 20:30h, as not to disturb classes or sleep of the recipients.

4.3 Database

Microsoft SQL server was chosen since it has an easy integration with the web application (uses the same platform, the .NET framework), and it was used to save users information (message recipients), messages flow, log the messages exchanged with each user, courses’ information, among other aspects, and its structure is shown in Fig. 6.

The following tables are responsible for the message flow control:

- Fluxo_EI – Has information about the flow identifier of each message, along with the respective message, response for a positive answer, for a negative answer and the type of message (if the message requires an answer or not);
- Fluxo_saida – Saves the sent message for each recipient, together with the respective timestamp, the flow at which corresponds and if the recipient has replied to the message;
- Fluxo_entrada – Used to store received messages for each recipient, along with the respective timestamp, the flow at which it corresponds and the text received.

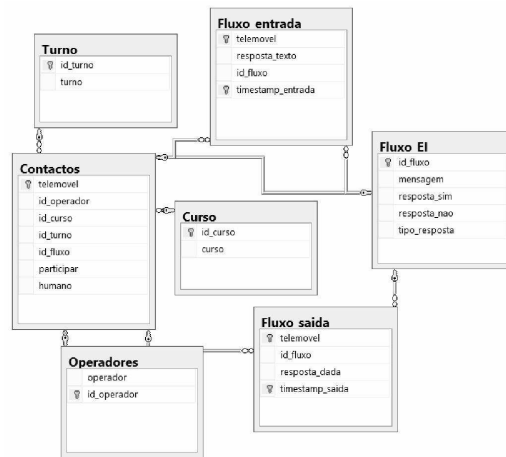


Fig. 6. Database table structure

4.4 Task Scheduler

This component creates tasks via the web application consisting of the following: for a given task, when the scheduled time arrives, the task scheduler will move the file defined in the task from the “Scheduled” directory to the respective “Outbox” directory, which will then be found by the process that handles the outgoing messages (“SMS Gateway”), sending them to the respective recipients.

It was decided to use the task scheduler available in the laptop operating system (Windows 7) on the grounds that this was more than adequate for the needed feature, therefore avoiding the creation of a proprietary task scheduler. This decision was also possible because the computer used for this task was dedicated to this study alone and no other scheduled tasks were added by other software components.

5 Conclusion and Future Work

Although the final results of the psychological study are neither the focus of this paper, nor available at this time, we may draw conclusions as to functionality of the support platform.

The auto-reply response time was generally perceived as very quick by the developers and the users, especially considering that it was an academic solution using low cost off-the-shelf hardware and simple software. Yet, one student complained that he couldn’t read the *texts*. However when further questioned he told the researchers he was using a very old mobile phone that he no longer had with him, making it impossible to identify a possible solution to this problem. In future tests, the researchers will

devise a pre-test to confirm that every subject is able to receive messages in a readable format.

Taking in consideration that we have sent and received a considerable number of messages (almost 7000), we conclude that the system ran as expected, having an up-time of 100% and zero system crashes. All this was achieved using a low-end laptop (Intel Atom N450, 1.66GHz clock, 2GB of RAM and a 64-bit operating system), having a workload of almost 100%. Moreover, the design of the messages and the request for replies was praised by several test subjects for being simple, user-friendly and not being too time consuming. The developed software source code is available at our research laboratory's MediaWiki [16]. The fact that the system was built using old off-the-shelf parts and components, and even so allowed for a free communication between the system and the users, makes it clear that the system was the exact response the requirements set. The system aimed not to abuse the MNO network with massive SMS messages and the fair use principle that applies to each of the subscribed plans was not violated.

It should be pointed out that the simplicity of this system allows for it to be easily adapted to other studies, subjects or businesses, not being limited to students or even academic environments (with the respective login account creation and credentials).

Acknowledgments. The authors would like to acknowledge the contribution of the COST Action IC1303 - AAPELE. This work was supported by FCT project PEst-OE/EEI/LA0008/2013.

References

1. Mellow, P.: The media generation: Maximize learning by getting mobile. *ascilite 2005: Balance, Fidelity, Mobility: maintaining the momentum?* p. 469–475 (2005), http://www.ascilite.org.au/conferences/brisbane05/blogs/proceedings/53_Mellow.pdf (retrieved March 12, 2014)
2. Lominé, L.L., Buckingham, C.: M-learning: texting (SMS) as a teaching & learning tool in higher arts education. *ELIA Teachers' Academy, Sofia*. p. 1–6(2009), <http://www.elia-artschools.org/images/activiteiten/18/files/Lomine%20-%20Texting%20as%20a%20tool%20for%20teaching.pdf> (retrieved March 12, 2014)
3. Naismith, L.: Using text messaging to support administrative communication in higher education. *Active Learning in Higher Education* 8(2), 155–171 (2007), http://ganymedes.lib.unideb.hu:8080/udpeer/bitstream/2437.2/11817/1/PEER_stage2_10.1177%252F1469787407078000.pdf (retrieved March 12, 2014)
4. Lu, M.: Effectiveness of vocabulary learning via mobile phone. *Journal of Computer Assisted Learning* 24, 515–525 (2008)
5. Zhang, H., Song, W., Burston, J.: Reexamining the effectiveness of vocabulary learning via mobile phones. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology* 10(3), 203–214 (2011), <http://www.tojet.net/articles/v10i3/10323.pdf> (retrieved March 12, 2014)

6. Goh, T., Seet, B., Rawhiti, L.: Persuasive and Affective SMS text messaging for Students' Learning (2011), <http://akoaootearoa.ac.nz/download/ng/file/group-6/persuasive-and-affective-sms-text-messaging-for-students-learning.pdf> (retrieved October 16, 2013)
7. Mockus, L., Dawson, H., Edel-Malizia, S., Shaffer, D., An, J.S., Swaggerty, A. (2011), The Impact of Mobile Access on Motivation: Distance Education Student Perceptions. Learning Design at Penn State's World Campus. World Campus Learning Design. p. 1–34, <http://learningdesign.psu.edu/research/MLRTWhitePaper.pdf> (retrieved March 12, 2014)
8. Thüs, H., Chatti, M.A., Yalcin, E., Pallasch, C., Kyriliuk, B., Mageramov, T., Schroeder, U.: Mobile Learning in Context. International Journal of Technology Enhanced Learning 4(5/6), 332–344 (2012), <http://learntech.rwth-aachen.de/dl1154> (retrieved November 20, 2013)
9. Gasaymeh, A.M., Aldalalah, O.M.: The Impact of Using SMS as Learning Support Tool on Students' Learning. International Education Studies 6(10), 112–123 (2013)
10. Brug, J., Oenema, A., Kroeze, W., Raat, H.: The internet and nutrition education: challenges and opportunities. European Journal of Clinical Nutrition (59), 130–139 (2005)
11. Wang, Y., Tim, L.: Worldwide trends in childhood overweight and obesity. International Journal of Pediatric Obesity 1(1), 11–25 (2006)
12. Free, C., Knight, R., Robertson, S., Whittaker, R., Edwards, P., Zhou, W., Rodgers, A., Cairns, J., Kenward, M., Roberts, I.: Smoking cessation support delivered via mobile phone text messaging (txt2stop): a single-blind, randomised trial. The Lancet 378(9785), 49–55 (2011)
13. West, D.M.: Mobile Learning: Transforming Education, Engaging Students, and Improving Outcomes. Center for Technology Innovation at Brookings. Mobile Learning, 1–17 (2013)
14. Markett, C., Sánchez, I.A., Weber, S., Tangney, B.: PLS Turn UR Mobile On.: Short message service (SMS) supporting interactivity in the classroom pp. 1–5 (2004)
15. SMSLib – A universal API for sms messaging, <http://smslib.org> (last accessed June 05, 2014)
16. Oliveira, D., Garcia, N.: Interactive SMS Agent. /mediawiki, <http://allab.it.ubi.pt> (last accessed June 10, 2014)
17. Biggs, J.B.: The Study Process Questionnaire (SPQ): Manual. Hawthorn, Vic.: Australian Council for Educational Research (1987)
18. Torre Puente, J.C.: La autoeficacia, la autorregulación y los enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios. Tesis doctoral, Madrid: Universidad Pontificia Comillas (2006)

Anexo E: A validated multidisciplinary study on the assessment of SMS messages as a mean to improve Self-Efficacy in university students - ICETC 2014

A validated multidisciplinary study on the assessment of SMS messages as a mean to improve Self-Efficacy in university students

Diana Oliveira, Graça Esgalhado
Department of Psychology and Education
University of Beira Interior
Covilhã, Portugal
dianapsoliveira@gmail.com, mgpe@ubi.pt

Daniel Oliveira, Nuno M. Garcia
Instituto de Telecomunicações and
Department of Computer Science
University of Beira Interior
Covilhã, Portugal
danieloliveira@it.ubi.pt, ngarcia@di.ubi.pt

Abstract — This paper describes a multidisciplinary study that included teams from the Psychology and from the Computer Science departments on the use of interactive Short Message Service messages to assess psychological changes in self-efficacy of Engineering students exposed to motivational and persuasive texts. The paper presents the definition of the platform, the configuration and setting in place of the system that handled the exchange of automatic and interactive messages with the research subjects, as well as the implementation and results of the Psychology study. The assessment of the results of this experiment, also presented, were obtained by comparing scores of self-efficacy questionnaires given, pre and post study, to both an experimental and a control group.

Keywords—Self-efficacy; SMS platform; texting; interactive messaging.

I. INTRODUCTION

During the last decades, self-efficacy, the capacity to organize and execute actions in order to reach set goals, or a measure certainty in being able to perform a given task [1], has become an effective predictor of students' motivations and significant learnings. In fact, self-efficacy believes are credited with influencing aspects of academic motivation such as activity choice, effort to undertake tasks, persistency and emotional reactions [2].

Various researchers have tried to analyze the relation between self-efficacy and academic achievement. Research implies that self-effective students are more willing to undertake learning tasks, even those with a higher degree of difficulty, to work harder, are more persistent [1,2,3,4], organized, self-reliant, self-motivated and these students evaluate their own performance in an attempt to maximize efficacy and productivity of the learning process itself [5]. The students which possess these traits are overall more likely to be more academically accomplished, so it is only natural that universities might try to find ways of improving students' self-efficacy.

Over the last decade mobile phone technology has become an important tool for most citizens' everyday life, which easily

explains the interest in using these devices in the university campus [6]. It is acknowledged that smartphone and other mobile devices are widespread through the students' population, so the interest in bringing cell phones to the class room is meant to answer not only students demands as their own lack of motivation [7].

Short Message Service (SMS) is one of the most used mobile phone applications [6]. *Texting* is so popular today that it is used daily by people of all ages and technological knowledge. Because *texting* is usually free of charge, a lot of people prefer texting to phone calls [8]. Students use SMS all the time [9,10] because of its availability, convenience and low cost [11], and researchers such as [8] consider that SMS usage in the class room should even be encouraged as a means of communication, when justifiable.

Research on the introduction of texting in the class room as a learning tool is happening all over the world, predominantly but not limited to the field of language learning. It has been suggested that texting has the potential to enhance students learning by allowing students to learn at their own pace [12]. Students themselves have said that, by using texts as a learning tool, the learning process stops being limited by space and time [13], while storing study materials as a text allows them to read the contents again and again [9], and receiving small pieces of information is more practical [14].

Typically, freshman engineering degree students at the University of Beira Interior (UBI), have a high dropout and failure rate at maths class turning these students into the obvious choice for this study. By comparing students' scores on the General Academic Self-efficacy Scale [15] pre and post SMS program, the study aimed to learn whether the use of an off-the-shelf platform for automatic and interactive text messaging using Short Message Service, could improve the of the students.

The present study was developed by a multidisciplinary team from the Department of Psychology and Education (DPE) and the Assisted Living Computing and Telecommunications Laboratory (ALLab) of the Department of Computer Science (DCS) of UBI. The DPE members previously validated the scale applied pre and post program and applied said scale at the

beginning and at the end of a 16 weeks period, more or less equivalent to a whole semester. The ALLab team was responsible for developing an off-the-shelf platform for automatic and interactive text messaging using Short Message Service, which had to take into consideration the requirements of the psychological study. The motivational and persuasive text messages sent to students through the program developed by DCS were devised by all the researchers according to data collected from selected literature. To the authors' best knowledge this is an innovative approach to the assessment of SMS messages as a mean to improve self-efficacy in university students.

The remainder of this paper is organized as follows: this paragraph concludes section I, the Introduction, where motivations, framework and research goals were outlined; section II follows, describing the research method used; section III presents the architecture of the implemented SMS platform; section IV presents the psychological tools used; section V describes and discusses the results obtained; and finally, section VI concludes the paper presenting conclusions and future work.

II. RESEARCH METHOD

A. Participants

Participants in this study had to meet the following inclusion criteria: being 18 years old or older and being enrolled in the classes targeted by this research. Because participation was voluntary, a total of 84 participants from all four degrees were used: this number includes students that participated in all stages of the program without dropping out.

Participants are characterized as follows: all students live in continental Portugal and 55 are males (65.5%), while the remaining 29 were females (34.5%). The age mean score for the participants was 20.35 years with a standard deviation of ± 2.90 .

All the participants were enrolled in an undergraduate degree, and the distribution by degree was as follows: 48.8% from Computer Science Engineering (CSE), 32.1% from Optometry (OPT), 15.5% from Electromechanic Engineering (EE) and 3.6% Electrotechnic and Computer Engineering (ECE).

UBI follows the Bologna Process which means that these undergraduate studies regular scope consists of 3 years. From the total of participants, 46 (54.8%) are freshman, having enrolled at UBI in 2013. The remaining students 38 (45.2%) are repeating the maths disciplines targeted in this research; 21 (63.6%) are enrolled in the 2nd year and 12 (36.4%) are enrolled in the 3rd and last year of their respective courses.

After the participants filled the pre-intervention scale they were divided into the experimental and the control group. Participants were randomly rafted by degree and class for representation purposes. Because the maths classes had a history of high student dropout when rafting students the experimental group ended up with 50 students (59.5%) and the control group 34 (40.5%).

B. Measures

1. Socio-demographic questionnaire

The DPE researchers built a socio-demographic questionnaire for this research, which intended to gather information concerning age, gender, degree, class, student status (first time in the course or repeating student), work status (full time student or half time student), and data concerning his grade history in secondary school both in maths and in the classes used to apply to university. Additionally participants were required to inform the researchers on their preferred cell phone operator and voluntarily give their personal cell phone number, only for the purpose of exchanging the program texts with the students rafted to the experimental group.

2. General Academic Self-efficacy Scale [15]

Self-efficacy was measured using the Portuguese version of the Self-efficacy general academic questionnaire [16]. This scale contains 9 items on a 5-point Likert scale (1= in total disagreement to 5= in total agreement). A sum of all scores yield a total score that ranges from 9 to 45; higher scores indicate higher self-efficacy. The Cronbach consistency coefficients of the adapted Portuguese form was 0.890, and a principal components factor analysis with varimax orthogonal rotation revealed only one factor structure, as found in the original study.

C. Procedure

The research resulted from a proposition by students aiming to develop their dissertations about the impacts of new technologies in the educational environment.

After defining the aim and framework of this 3 stages research (pre-intervention, intervention, and post-intervention), the researchers contacted the Department of Mathematics to schedule the data collection, with students from the courses of CSE, EE, ECE and OPT, where their mathematics class had poor school performance and high dropout rate.

The research was devised as an experimental research with an experimental and a control group set. A set of two variables was used. An independent variable: whether students received or not the SMS in the program's scope, and a dependent variable: university students' self-efficacy.

Permission for participation was obtained by contacting the professors that taught those classes, asking to have the questionnaires filled during the class. Finally these students themselves were invited to participate in the research, and in case of acceptance fill the pre-program questionnaire. Completion of the questionnaires was anonymous and there was a guarantee of confidentiality. The instrument was administered to the students while in the math classes.

The research's chronogram was as follows:

- October 2013 to January 2014: platform development by the ALLab researchers;

- January 2014: validation for the Portuguese students of the original scale [16] by the DPE researchers;
- February 2014: application of the pre-intervention scale on the first week of the semester by the DPE researchers;
- February to June 2014: SMS program deployment, over the course of 16 weeks, by the ALLab researchers;
- June 2014: application of the post-intervention scale on the last week of the semester by the DPE researchers.

III. ARCHITECTURE OF THE IMPLEMENTED SMS PLATFORM

The system built for this research had to respond to certain specifications as follows: (1) students will be able to communicate with their preferred Mobile Network Operator (MNO); (2) the system will respond in a short time and dispatch messages quickly; (3) the system will oblige with MNO fair use rules; (4) the system will maintain a database (DB) to register all exchanged SMS; (5) the system will give interactive responses when adequate; (6) the system will validate or invalidate students responses according to message content; (7) the system will send messages at predefined days and times. The system never used its full capacity to send messages as this could be a violation of the MNO's fair use policy, therefore requisites (2) and (3) are antagonic, i.e., the system sends messages as fast as possible without resembling that it is a machine that is sending the messages.

Complying with this set of rules it was decided that the stream of SMS messages as well as the list of destinations for those messages would be uploaded to a database.

To manage the stream of messages it was necessary to create a script, which stated that specific types of system's questions would require the student to give a valid specific type of answer (Yes/No, or in a Likert scale of 1-6), and according with this answer the system would give a specific reply (X, if student answered N (no) or 1-3; Z, if student answered Y (yes) or 4-6), as shown in Fig. 1:

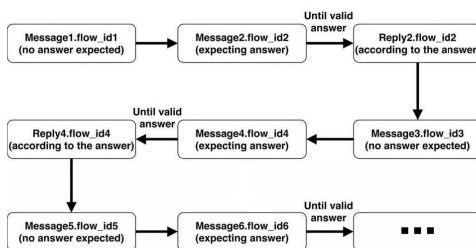


Fig. 1: Stream of interactive messages.

The implemented system architecture required not only the use of specific software but also the combination of hardware (Fig.2):

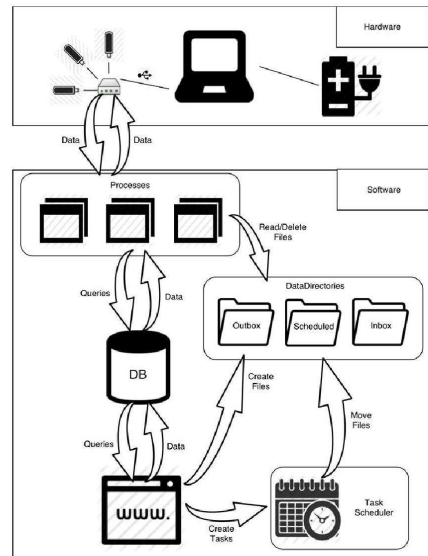


Fig. 2: System architecture diagram.

In what concerns the hardware, a decision was made to use three Global System for Mobile Communications (GSM) modems, one for each major Portuguese MNO: MEO, Vodafone and NOS (former Optimus)*, according to the expected choice of operator made by the participants. Choosing to have these 3 MNO allowed for students not to be charged their replies, no matter what operator they had subscribed for.

Because the modems were too large to connect directly to a laptop, a universal serial bus (USB) hub was used. These allowed the modems to receive extra power needed to support them, since the hub has an external power supply.

To make sure that the laptop was always ready to exchange SMS texts, a Uninterruptible Power Supply (UPS) was connected to it. The overall solution cost was as follows: Capital Expenditure (CAPEX) 505€ - small laptop 300€, UPS 100€, USB hub 5€ and three GSM modems 75€ (averaging 25€ each); Operational Expenditure (OPEX) 30€ per month (10€ payment per MNO subscription). It should be added that in the MNO subscription costs early 2014 values are indicated, including legal fees but not electricity. System's hardware is shown in Fig.3:



Fig.3: System's hardware.

* all trademarks and brands are property of their respective owners

Concerning software, a choice was made to have one process assigned to exchange functionalities of SMS messages, processing the received messages and the required answers and implementing the interactive feature of the system, and another process handling the received SMS messages, sweeping its associated GSM modem, looking for incoming messages and retrieving and storing these messages in the Inbox folder. This group of processes is also in charge of sweeping the Outbox folder and sending the found outgoing messages to its associated GSM modem. Both processes access three directories created for each of the three MNO (Fig.4).

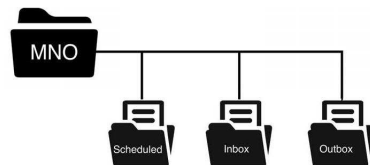


Fig. 4: Directories tree for each Mobile Network Operator.

The compartmentalization in directories for each MNO guarantees that each user only exchanges SMS with the chosen operator. This way the laptop runs six instances, each interacting with the database, the computer's file system and one of the MNO GSM modems.

The system has other components such as: (1) a web application to schedule the SMS's, add/remove users and disable the dispatching of messages to a given user, among others functionalities; (2) a DB to store *texts*, the auto-reply messages, the users' information, the replies received from the users and all additional support tables; and (3) a task scheduler that creates the tasks requested from the web application.

All the software was developed using C# because there was a previous experience with this language and framework. The operating system used was Windows 7, Version 6.1 (Build 7601: Service Pack 1). The architecture of the system is better explained in [20].

IV. RESULTS AND DISCUSSION

Researchers such as [15,16, 17, 18, 19] have used self-efficacy scales to assert university students self-efficacy, aiming to establish relationships between this construct and others such as self-concept, academic locus of control, internet addiction, stress or academic success. Most studies on this subject rely on a pre and post-intervention score comparison, and in this matter this study follows the same frame. Furthermore, [6,7,8,9,10,11,12,13,14] developed research concerning the use of mobile phones and SMS in an academic setting, however they wanted to measure knowledge retention and used SMS text messages to send class content, which wasn't what this study aimed to do.

The measure used to compare self-efficacy scores was validated to the Portuguese university students. The original author tested the instrument with a sample of 1179 university students, and obtained an excellent Cronbach alpha ($\alpha = 0.903$). When validating this instrument for Portuguese university students a 0.890 Cronbach alpha was obtained for a sample of

707 university students, making this instrument adequate for future use in studies involving Portuguese university students.

Because of a non-normal distribution of the sample of 84 university students from UBI, non-parametric tests were used. The size of the sample might have influenced the need to use the non-parametric tests.

Between the pre and post scales the mean score increased. However no statistical relevant difference was found between the control group and the experimental group for the pre-intervention stage ($U=755.500$; $p=.479$) and post-intervention stage ($U= 728.500$; $p= .338$), which is clearly expressed in Table1:

Table 1: Mean scores comparison by group and pre and post intervention.

	Group	Mean
Total Self-efficacy pre-intervention	Experimental	43.97
	Control	40.11
Total Self-efficacy post-intervention	Experimental	44.49
	Control	39.27

The SMS intervention used different types of *texts*, varying between informative, motivational or persuasive, to promote an improvement in experimental group participants' self-efficacy. Some messages didn't require an answer from the participants while others either required a Yes/No answer or a choice of number from a 1-6 Likert scale. When using the Likert scale the options are presented specifically for the question they refer to: e.g. 1 (totally false) to 6 (totally true)/ 1 (I totally disagree) to 6 (I totally agree), to name some examples.

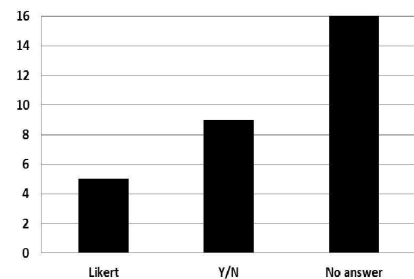


Fig. 5a: Questions sent to EE and ECE students.

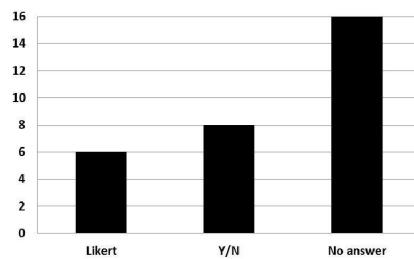


Fig. 5b: Questions sent to CSE and OPT students.

The number of each type of message was different according to the degree the participant was enrolled in. When building the script of the messages exchange we considered: (1) EE and ECE students had the maths class simultaneously, so participants from the two degrees received the exact same texts; (2) Messages should be personalized by course taking into account evaluation dates for each course. Of the total of 30 messages sent to the participants, in what concerns the types of messages, all courses received 16 non-response messages, but while EE and ECE received 9 Yes/No questions and 5 Likert scale questions, CSE and OPT received 8 Yes/No questions and 6 Likert scale questions (Fig. 5a and Fig.5b).

The differences in number of message by type derives from the necessity of adapting the messages to the number of weeks of the intervention while taking into account how messages related to evaluation moments had to be sent before and after those dates. All experimental group participants received two messages per week at specific days and time.

An example of each type of interactive message is shown (in Portuguese) in Fig.6:

SMS2UBI: És capaz de obter sucesso nesta disciplina. O teu rendimento depende sobretudo do teu esforço. Consideras esta afirmação verdadeira? Responde numa escolha de 1 (nada verdadeiro) a 6 (totalmente verdadeiro).

SMS22UBI: Para te lembrares do que estudaste usas resumos com palavras tuas sobre os procedimentos que te ajudam a recordar o que aprendeste? Responde S (sim) ou N (não), de acordo com a opção que melhor se adequa à tua situação.

Fig.6: Interactive messages formulated in a Likert scale (1-6) and in Yes/No form, respectively.

The validity of the responses given to the interactive questions was one of the tasks of this research. Firstly validity was analyzed by the total of questions posed. Only 2.83% of answers given weren't valid against 97.2% of valid answers (Fig.7). This seems to indicate questions and answer options were understood by the participants.

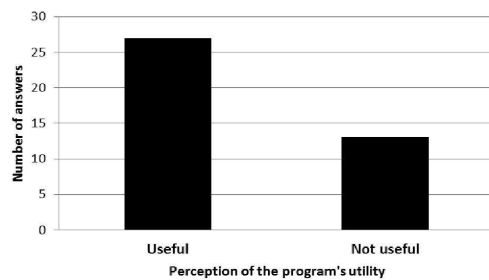


Fig.7: Validity of students' answers to all interactive questions.

When analyzing validity of answers by question, it is observable that invalid answers are limited to certain questions. Also invalid answers aren't limited to the type of questions because they appear independently of the option being Yes/No

or a Likert scale, which makes it impossible to say participants shown a particular liking for one type of option (Fig.8):

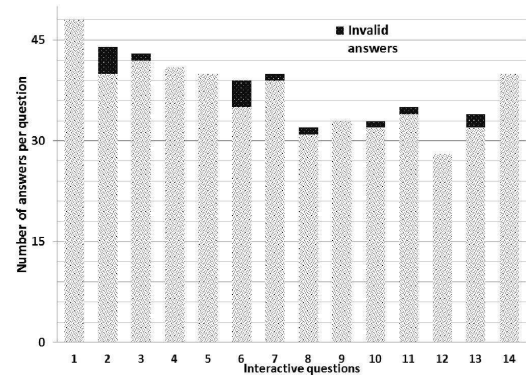


Fig.8: Validity of students' answers by question.

Finally it should be referred that even though no statistical significant difference in self-efficacy scores was observed between the pre-intervention and post-intervention stages, the experimental group students perceived for the most part the SMS program as useful as shown in Fig. 9 (10 students didn't answer this question):

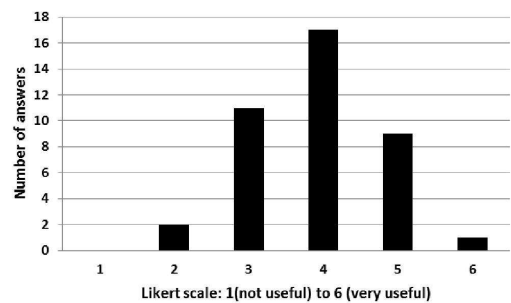


Fig.9: Experimental group participants' perception of program's utility.

The platform designed for this study performed as expected, suffering no crashes. The messages were prepared to be received and readable by all types and models of cell phones, and an informal user sample survey allows the conclusion that all messages were delivered both to and from the experimental group.

V. CONCLUSIONS AND FUTURE WORK

There is extensive research on the two separate components of the conducted study (evaluating academic self-efficacy and SMS academic applications), however, the authors know no other research aimed to analyze self-efficacy improvement through the use of an SMS program as in the present study.

Therefore, this research is innovative in the sense that integrates a self-efficacy assessment and a SMS motivational mechanism. Yet, this means that the authors were unable to compare the study's results with previous research. Even so, it is felt that there is much space to improvement and that further studies should try to evaluate whether changes should be made in aspects such as: (1) sample's size; (2) number of SMS messages; (3) Control over the reception and reading of messages; (4) program duration. Lastly it should be mentioned that this study was part of a bigger assessment that also included a learning strategy scale and a study processes scales. The three scales together formed a 117 questions questionnaire, which might have been too big to maintain students' attention and motivation during the filling process.

In what refers to the psychological study it was concluded that even though students' self-efficacy doesn't appear to be affected by the application of a motivational SMS program, the majority of the students receiving the *texts* considered the program useful.

Taking into consideration that the built platform exchanged a considerable number of messages and had an uptime of 100% and zero system crashes, it is considered it performed well. It should be repeated that the computer system used was built using old off-the-shelf parts and components, allowed a free communication between the system and the users, and overall gave the necessary responses to the study's needs. The design of the messages and the replies request was praised by several test subjects for being simple, user-friendly and not being too time consuming. When using the platform in the future, at least one of the changes considered necessary is to perform a pre-test to confirm that every subject is able to receive messages in a readable format.

ACKNOWLEDGMENT

The authors would also like to acknowledge the contribution of the COST Action IC1303 – AAPELE.

Este trabalho foi suportado pelo projecto FCT PEst-OE/EEI/LA0008/2013. This work was supported by FCT project PEst-OE/EEI/LA0008/2013

REFERENCES

- [1] Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- [2] Zimmerman, B. J. (2000). Self-Efficacy: An Essential Motive to Learn. *Contemporary Educational Psychology* 25, 82–91, (2000) doi:10.1006/ceps.1999.1016, available online at <http://www.idealibrary.com>.
- [3] Zimmerman, B.J., Bandura, A. & Pons, M. M. (1992). Self-motivation for academic attainment: the role of self-efficacy beliefs and personal goal setting. *American Educational Research Journal*, Fall, Vol.29, n°3, p. 663-676
- [4] Fonseca, E. P. A. M. (2009). Contextos educativos escolares: familia, educación y desarrollo - Auto-eficácia académica. *INFAD Revista de Psicología*. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, N°2, 2009. p. 331-336
- [5] Lindner, R. W.; Harris, B. (1992). The development and evaluation of a self-regulated learning inventory and its implications for instructor-independent instruction. In: *Proceedings of Selected Research and Development Presentations at the Convention of the Association for Educational Communications and Technology*. Sponsored by the Research and Theory Division; se IR 015 706. p. 516-526. February.
- [6] Goh, T., Seet, B., Rawhiti, L. (2011). Persuasive and Affective SMS text messaging for Students' Learning. Retrieved 16/10/2013. <http://akoaootearoa.ac.nz/download/ng/file/group-6/persuasive-and-affective-sms-text-messaging-for-students-learning.pdf>
- [7] Khrisat, A. A. & Mahmoud, S. S. (2013). Integrating Mobile Phones into the EFL Foundation Year Classroom in King Abdulaziz University/KSA: Effects on Achievement in General English and Students' Attitudes. *English Language Teaching*; Vol. 6, No. 8, July; Published by Canadian Center of Science and Education. p. 162-174
- [8] Gyasi, W. K. (2013). The 'SMS' Style of Communication: Effect on Language and Communicative Skills of students of a Ghanaian University. *Asian Journal of Humanities and Social Sciences*. Volume 01– Issue 02, June. p. 77-83
- [9] Lu, M. (2008). Effectiveness of vocabulary learning via mobile phone. *Journal of Computer Assisted Learning*, (2008) 24, p. 515–525
- [10] Lominé, L. L. & Buckingham, C. (2009). M-learning: texting (SMS) as a teaching & learning tool in higher arts education. *ELIA Teachers' Academy*, Sofia. p. 1-6. Retrieved 12/03/2014. <http://www.elia-artschools.org/images/activiteiten/18/files/Lomine%20-%20Texting%20as%20a%20tool%20for%20teaching.pdf>
- [11] Leung, L. (2007). Unwillingness-to-communicate and college students' motives in SMS mobile messaging. *Telematics and Informatics*, Volume 24, Issue 2, Pages 115–129. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736585306000037>
- [12] Cavus, N. & Ibrahim, D. (2009). m-Learning: An experiment in using SMS to support learning new English language words. *British Journal of Educational Technology*, Vol. 40 N°1. pp. 78–91. <http://abieasman.persianganig.com/hs3N4KPYsv/m-learning.pdf>
- [13] Zhang, H., Song, W. & Burston, J. (2011). Reexamining the effectiveness of vocabulary learning via mobile phones. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, volume 10, Issue 3, July, p. 203-214. Retrieved 12/03/2014. <http://www.tojet.net/articles/v10i3/10323.pdf>
- [14] Prensky M. (2005) What can you learn from a cell phone? Almost anything! The Innovate. Available at: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.186.4410&rep=rep1&type=pdf>
- [15] Torre Puente, J. C. (2006). *La autoeficacia, la autorregulación y los enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios*. Tesis doctoral, Madrid: Universidad Pontificia Comillas.
- [16] De La Roca D. V. (2012). "Eficacia en estudiantes de último año de psicología clínica en relación a la práctica profesional supervisada". Tese de licenciatura da Universidad Rafael Landívar, Facultad de Humanidades, Guatemala
- [17] Ferla, J., Valcke M. & Cai, Y. (2009). Academic self-efficacy and academic self-concept: Reconsidering structural relationships. *Learning and Individual Differences* 19. p. 499–505 www.elsevier.com/locate/lindif
- [18] Iskender, M. & Akin, A. (2010). Social self-efficacy, academic locus of control, and internet addiction. *Computers & Education* 54, p. 1101–1106. journal homepage: www.elsevier.com/locate/compedu
- [19] Zajacova, A., Lynch S. M. & Espenshade, T. J. (2005). Self-efficacy, stress, and academic success in college. *Research in Higher Education*, Vol. 46, No. 6, September.p.677-706 Springer Science+Business Media, Inc. doi: 10.1007/s11162-004-4139-z
- [20] Oliveira, Daniel, Oliveira, Diana, Garcia, N. M. & Esgalhado, G. (2014) An off-the-shelf platform for automatic and interactive text messaging using Short Message Service. Accepted for presentation on the 13th Conference on Computer Information Systems and Industrial Management Applications (CISIM) 2014 (November 5-7).

Anexo F: Versão digital, disponibilizada online no estudo A da versão portuguesa do Questionário de Processos de Estudo Revisto (Biggs, Kember & Leung, 2001)

Parte II - Questionário de processos de estudo (Biggs, R-SPQ-2F, 2001)

Este questionário tem uma série de questões sobre as tuas atitudes em relação ao estudo e a tua forma habitual de estudar.

Não há uma maneira correcta de estudar, esta depende mais do que se adapta ao teu próprio estilo e da disciplina que estiveres a estudar.

Se te ocorrer que a tua resposta a uma pergunta depende do que estejas a estudar, responde como se a pergunta dissesse respeito à(s) disciplina(s) que consideras mais importantes para ti.

Para cada questão assinala a resposta que consideras mais apropriada para ti, de acordo com a seguinte escala:

- Nunca é verdadeiro
- Poucas vezes é verdadeiro
- É verdadeiro metade das vezes
- Muitas vezes é verdadeiro
- É verdadeiro sempre.

Responde de forma rápida, honesta e espontânea, sem te preocupares com a imagem que possas estar a projectar.

*

	Nunca	Poucas vezes	Metade das vezes	Muitas vezes	Sempre
1. Estudar dá-me um sentimento de profunda satisfação pessoal.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anexo G: Versão digital, disponibilizada online no estudo A da versão portuguesa do Questionário de Auto-eficácia académica geral (Torre Puente, 2006)

Parte III - Questionário sobre auto-eficácia académica geral (Torre Puente, 2006)

Responde utilizando a chave seguinte. Se tiveres dúvidas acerca da tua resposta relê a chave de resposta:

- A - Em total desacordo, eu não sou assim, não tem nada a ver comigo
- B - Bastante em desacordo, tem pouco a ver comigo
- C - Nem concordo nem discordo, às vezes sim e às vezes não tem a ver comigo
- D - De acordo, sou assim, tem a ver comigo
- E - Totalmente de acordo, reflecte-me perfeitamente

*

	Em total desacordo	Bastante em desacordo	Nem concordo nem discordo	De acordo	Totalmente de acordo
1. Considero-me com capacidade suficiente para superar sem dificuldades as disciplinas do meu curso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Tenho confiança que consigo compreender tudo o que os professores me vão explicar nas aulas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anexo H: Scree Plot - análise factorial do Questionário de Processos de Estudo Revisto (Biggs et al., 2001)

