

# Anato Mobile: desenvolvimento colaborativo de um sistema de aplicativos para o ensino e a aprendizagem de Anatomia Humana em cursos superiores da área da saúde

Roberta Dall Agnese da Costa  
Caroline Medeiros Martins de Almeida  
Júlio Mateus de Melo Nascimento  
Paulo Tadeu Campos Lopes

## RESUMO

Este artigo discute o desenvolvimento colaborativo de uma série de aplicativos que compõem o sistema Anato Mobile para o ensino e a aprendizagem de Anatomia Humana em cursos superiores da área da saúde. Estudos que problematizam metodologias voltadas ao *mobile learning* são cada vez mais representativos, em função da convergência do uso das tecnologias para dispositivos móveis conectados à internet. Portanto, o objetivo foi investigar o impacto sobre o desempenho e sobre as percepções de acadêmicos da construção coletiva, além da utilização de aplicativos para dispositivos móveis. Constatou-se que houve diferença estatística significativa no desempenho após a experiência com *mobile learning*. Também demonstraram grande receptividade e interesse em utilizar estratégias de *mobile learning* em sua vida acadêmica.

**Palavras-chave:** Sistema de Aplicativos. Ensino e Aprendizagem. Anatomia Humana.

## Anato Mobile: Collaborative development of an application system for teaching and learning in human anatomy in higher education in the health field

## ABSTRACT

This article discusses the collaborative development of a range of applications that make up the Anato Mobile system for teaching and learning in human anatomy in higher education

**Roberta Dall Agnese da Costa** é Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Atualmente, é bolsista de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil. Endereço para correspondência: ULBRA Canoas, Av. Farroupilha, 8001, Bairro São José, Canoas, RS. E-mail: r.dallagnese@gmail.com

**Caroline Medeiros Martins de Almeida** é Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Atualmente, é bolsista de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil. Endereço para correspondência: ULBRA Canoas, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro São José, Canoas, RS. E-mail: bio\_logia1@hotmail.com

**Júlio Mateus de Melo Nascimento** é Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Atualmente, é bolsista de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil. Endereço para correspondência: ULBRA Canoas, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro São José, Canoas, RS. E-mail: julio\_mateus18\_nascimento@hotmail.com

**Paulo Tadeu Campos Lopes** é Doutor em Fitotecnia. Atualmente, é professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil. Endereço para correspondência: ULBRA Canoas, Avenida Farroupilha, 8001, Bairro São José, Canoas, RS. E-mail: pclopes@ulbra.br

Recebido para publicação em 22/09/2015. Aceito, após revisão, em 8/06/2016.

courses in the healthcare area. Studies that question methodologies directed to the mobile learning are becoming increasingly representatives due to the convergence of the use of technologies for mobile devices connected to the Internet. Therefore, the aim was to investigate the impact on the performance and on academic perceptions of collective construction and use of applications for mobile devices. It was found that there was a significant statistical difference in the performance after the experience with mobile learning. Also have demonstrated huge receptiveness and interest in using mobile learning strategies in their academic life.

**Keywords:** Applications System. Teaching and Learning. Human Anatomy.

## INTRODUÇÃO

O *mobile learning* (aprendizagem móvel) está modificando a educação, abrindo um novo campo de pesquisas sobre a aprendizagem. Assim, muitas pesquisas têm surgido no sentido de criar melhores oportunidades para o acesso à informação em qualquer lugar, a qualquer hora, oportunizando atividades autênticas no contexto de aprendizagem dos alunos (MAO, 2014).

Aliado à popularização do uso dos tablets e smartphones, o *mobile learning* vem proporcionando uma nova experiência em ensino e aprendizagem. Dessa forma, emergem pesquisas sobre como qualificar e quantificar essas experiências, tornando-as significativas para a apropriação dos conhecimentos e desenvolvimento crítico dos estudantes.

A aprendizagem móvel vem sendo utilizada em diversas áreas do conhecimento, flexibilizando seu apoio e disseminação. Muitos sistemas e aplicativos educacionais móveis estão sendo desenvolvidos, para apoiar o estudante no aprendizado de temas nas mais variadas áreas de conhecimento (FILHO et al., 2015). Dentro da perspectiva apresentada, este artigo discute a proposta de desenvolvimento de uma série de aplicativos que compõem o sistema *Anato Mobile* para o ensino e a aprendizagem de anatomia humana em cursos superiores da área da saúde, bem como desses aplicativos sobre o desempenho e percepções dos acadêmicos. O conteúdo didático associado aos aplicativos foi construído, coletivamente, pelos acadêmicos da disciplina de Anatomia Humana e pelos professores responsáveis.

Nesse viés, pesquisas que envolvem o *mobile learning* têm ganhado cada vez mais importância, uma vez que o uso da tecnologia está convergindo para dispositivos móveis conectados à internet. Dessa forma, aliar uma tendência em relação ao uso das tecnologias a um campo de estudo em ensino e aprendizagem pode trazer contribuições importantes, tornando o ensino mais contemporâneo.

Além disso, especificamente para o ensino de Anatomia Humana, metodologias voltadas a uma reconstrução crítica e dialógica do conhecimento diferenciam-se das tradicionalmente utilizadas e atreladas a um paradigma de doação do saber do professor e memorização de nomes de estruturas por parte dos estudantes (SALBEGO et al., 2015). Em vista desses aspectos, os objetivos deste trabalho vão da construção coletiva do material didático que compõe os aplicativos para dispositivos móveis que fazem parte do sistema *Anato Mobile* de apoio à aprendizagem móvel e avaliação do desempenho e das percepções de acadêmicos sobre esses aplicativos.

## **ENSINO E APRENDIZAGEM E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS**

Atualmente vive-se uma nova revolução, a revolução digital, a qual leva à era digital. Diferentemente das revoluções anteriores, os impactos dessa têm causado uma modificação acentuada na velocidade de produção e disseminação das informações e no desenvolvimento tecnológico (GABRIEL, 2013).

A procura por livros, cursos e palestras sobre as tecnologias digitais está crescendo cada vez mais. Aliadas a ela, as pesquisas para o entendimento de como utilizar esse aparato digital para viver melhor, produzir mais, relacionar-se, bem como aprender e ensinar de forma mais eficiente e adequada também emergem nos mais diferentes contextos (GABRIEL, 2013).

Em virtude disso, observa-se uma grande pressão para incluir as tecnologias digitais na educação (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2012). Estudos realizados apontam que os recursos tecnológicos podem enriquecer e ampliar as condições de aquisição e construção do conhecimento ao adotar diferentes abordagens, complementares aos recursos tradicionais (CARDOSO; BURNHAM, 2007). Dias e Araujo Junior (2013) afirmam que, com essas tecnologias digitais, um diferente paradigma deveria ser construído em relação ao processo de ensino e aprendizagem, promovendo, assim, as mudanças necessárias no contexto educacional atual.

Sabe-se, sobretudo, que as tecnologias representam uma oportunidade de promover mudanças na educação, principalmente em relação à prática docente, da centrada no professor para a centrada nos alunos, de forma a corresponder às suas demandas de conhecimento. Neste sentido, as tecnologias móveis podem propiciar ganhos ao processo, pois, com elas, pode-se aprender em qualquer lugar, a qualquer hora e de muitas formas diferentes (MALTEMPI, 2008; MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2012).

### ***MOBILE LEARNING***

Vive-se em uma sociedade digital (GABRIEL, 2013). Nela, com a crescente portabilidade e a redução de custos de produtos e serviços, os dispositivos móveis estão cada vez mais presentes na vida das pessoas (BATISTA; BARCELOS, 2013). Nesse viés, Cordenonzi et al. (2013) sustentam que, nas últimas décadas, tem-se vivenciado o surgimento de uma sociedade móvel, conectada com uma variedade de fontes de informação, tecnologias e modos de comunicação disponíveis.

Essa nova configuração da sociedade tem profundas implicações e vem modificando as relações sociais, na educação e na tecnologia, tornando-as cada vez mais dinâmicas (BATISTA; BEHAR; PASSERINO, 2010). Essas alterações na área da educação sendo observadas pelos pesquisadores em nível mundial. Pachler, Bachmair e Cook (2010) ressaltam que muitos estudos surgiram, relacionando sociedade, educação e tecnologia.

A partir dessas pesquisas, estão surgindo novos campos de estudo em ensino e aprendizagem, alicerçados no uso das tecnologias digitais. Um dos campos emergentes, no âmbito da tecnologia educacional, é o *mobile learning* (BATISTA; BARCELOS, 2013). No que concerne a essa questão, Sharples et al. (2009) consideram que a aprendizagem não ocorre apenas em um lugar fixo, durante um período de tempo limitado, como na sala de aula, por exemplo. E flui por entre o espaço, o tempo e as tecnologias. Assim, o *mobile learning* enquadra-se em uma área que envolve diversos aspectos, além dos tecnológicos, tendo em vista o objetivo final, que é a aprendizagem (BATISTA; BEHAR; PASSERINO, 2010).

O *mobile learning* tem sido estudado em todos os níveis de ensino, desde a pré-escola (SANTOS; FREITAS, 2015), passando pela Educação Básica (NETO; FONSECA, 2013) até o Ensino Superior (KURTZ et al., 2015). Dentre os objetos de pesquisa, destacam-se aqueles envolvendo ambientes adaptados (MOZZAQUATRO; MEDINA, 2010), o uso de mapas mentais (ALMEIDA; ARAÚJO JR, 2015), experiências de aprendizagem (BARCELOS; TAROUÇO; BERCHT, 2009) e uso de aplicativos (NICHELE; SCHLEMMER, 2014).

Embora seja um campo ainda imaturo, tanto em termos tecnológicos quanto pedagógicos, o *mobile learning* pode trazer importantes contribuições (TRAXLER, 2009). Isso porque, na sociedade atual, as tecnologias são importantes e exigem dos sujeitos a capacidade de adaptação e flexibilidade para extrair delas seus pontos positivos (MATIAS, 2005).

## **DELINEAMENTO E SUJEITOS DA PESQUISA**

A abordagem escolhida para este trabalho é a pesquisa-ação, um processo que segue um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre o agir no campo da prática e a investigação a respeito dela (TRIPP, 2005). Participaram da pesquisa cinquenta e um acadêmicos dos cursos de Licenciatura e/ou Bacharelado em Educação Física e Licenciatura em Dança de uma universidade da região metropolitana de Porto Alegre, RS, que cursavam a disciplina de Anatomia Humana.

Nesse aspecto, cabe ressaltar que os acadêmicos participantes da investigação estudam à noite e trabalham durante o dia. De um modo geral, pode-se considerá-los trabalhadores que estudam. Desse modo, o *mobile learning* oportunizou uma forma diferenciada de estudar, voltada às necessidades desse público.

## **ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E TECNOLOGIAS ENVOLVIDAS**

Para a construção do conteúdo didático dos aplicativos, foram planejadas atividades para os acadêmicos, baseadas na Teoria da Atividade (NÚÑEZ, 2009). Sharples et al. (2009), que sugeriram aproximações entre o *mobile learning* e a Teoria da Atividade,

analisam a aprendizagem como um sistema de atividade histórico-cultural, mediado por ferramentas que apoiam os alunos nos objetivos de transformação dos seus conhecimentos em competências. Nessas atividades, os *tablets* e *smartphones* foram concebidos como produtos sócio-histórico-culturais (ALMEIDA; ARAÚJO JR, 2015).

Na primeira atividade, que originou o aplicativo denominado App Sistema Articular, os acadêmicos produziram registros fotográficos identificando as peças ósseas e as articulações, além de resumos contendo a descrição dos acidentes ósseos, os movimentos permitidos e exemplos. Para os registros fotográficos, foi utilizado o aplicativo câmera dos *smartphones*. Para a elaboração dos resumos, os acadêmicos puderam pesquisar livremente informações na internet.

Na segunda atividade, que originou o App Sistema Esquelético, utilizando *tablets* e *smartphones*, os acadêmicos produziram mapas mentais (BUZAN, 2005) sobre o conteúdo relativo ao sistema esquelético e imagens das peças ósseas. Os mapas mentais foram elaborados a partir do aplicativo *SimpleMind Free* (utilizado nos *tablets*); as imagens foram tratadas com o aplicativo *Cymera* (utilizado nos *smartphones*) e enviadas para os professores pelo aplicativo Whats app (utilizado nos *smartphones*).

A disponibilização dos aplicativos construídos foi possível por meio do serviço Fábrica de Aplicativos. Realizou-se a avaliação por intermédio de diferentes instrumentos de coleta de dados. Os *tablets*, modelo Samsung Galaxy Tab S T805M 16GB, foram adquiridos com subsídio disponibilizado para um projeto aprovado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS). Já os *smartphones*, dos mais diversos modelos, pertenciam aos próprios acadêmicos.

## COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Atualmente, observa-se a necessidade de desconstrução do modelo tradicional de avaliação do ensino (LOPES; ALMEIDA; COSTA, 2014). Os modelos baseados apenas no desempenho são inadequadas, pois não são capazes de refletir as percepções dos estudantes que participaram do processo. Devido a isso, neste artigo, escolheu-se um modelo de avaliação que considera além desempenho acadêmico, as percepções dos estudantes sobre o desenvolvimento da atividade.

Para a investigação do impacto sobre o desempenho acadêmico, desenvolveu-se a atividade que gerou o App Sistema Articular e, para a investigação do impacto sobre as percepções dos acadêmicos, utilizou-se a atividade que gerou o App Sistema Esquelético. Optou-se por investigações separadas, para que não houvesse interferência entre as coletas.

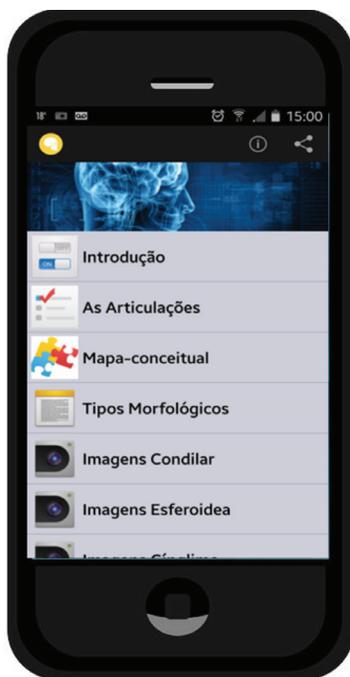
Assim, para investigar o desempenho acadêmico, foi aplicado um pré-teste (anterior ao desenvolvimento da atividade) e um pós-teste (posterior ao desenvolvimento da atividade), ambos contendo cinco questões dissertativas. Utilizou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon para comparação entre os valores pré-teste e pós-teste em caráter pré-experimental (MOREIRA, 2003). Já para investigar o impacto sobre as percepções

dos acadêmicos, foi utilizado um questionário contendo dez perguntas aplicado após a realização da atividade. As respostas ao questionário foram analisadas e categorizadas através da análise de Bardin (BARDIN, 2011).

## **ANATO MOBILE: CARACTERÍSTICAS E FUNCIONALIDADES**

Os aplicativos desenvolvidos neste trabalho, App Sistema Articular (Figura 1) e App Sistema Esquelético (Figura 2), referem-se a um sistema de apoio à aprendizagem móvel, o Anato Mobile, cujo objetivo é proporcionar o acesso à informação específica e de qualidade reconhecida a qualquer hora e em qualquer lugar. A maior parte do material didático que compõe os aplicativos foi construída coletivamente pelos acadêmicos com o apoio dos professores responsáveis pela disciplina.

FIGURA 1 – Menu principal: App Sistema Articular.



Fonte: App Sistema Articular.

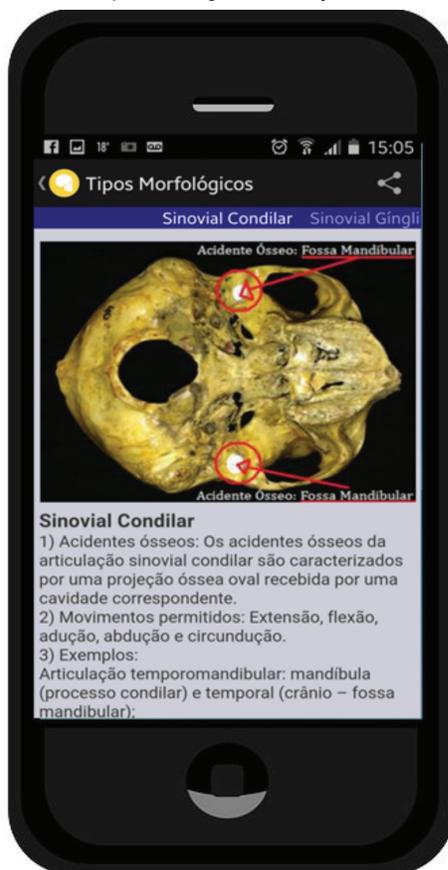
FIGURA 2 – Menu principal: App Sistema Esquelético.



Fonte: App Sistema Esquelético.

O app Sistema Articular está dividido em dez abas: “Introdução”, “As Articulações”, “Mapa-conceitual”, “Tipos Morfológicos”, “Imagens Condilar”, “Imagens Esferoidea”, “Imagens Gínglimo”, “Imagens Plana”, “Imagens Selar” e “Imagens Trocoidea”. Na aba “As articulações”, está disponível a definição de articulação, elaborada pela turma de acadêmicos participantes da pesquisa. Na aba “Mapa-conceitual”, há um mapa de conceitos, elaborado pelos professores-pesquisadores. Em “Tipos Morfológicos”, está a descrição da classificação das articulações sinoviais. Esta aba está dividida em seis outras: “Sinovial Condilar”, “Sinovial Esferoidea”, “Sinovial Gínglimo”, “Sinovial Plana”, “Sinovial Selar” e “Sinovial Trocoidea”. Essa, por sua vez, apresentam as seguintes informações: acidentes ósseos, movimentos permitidos e exemplos (Figura 3).

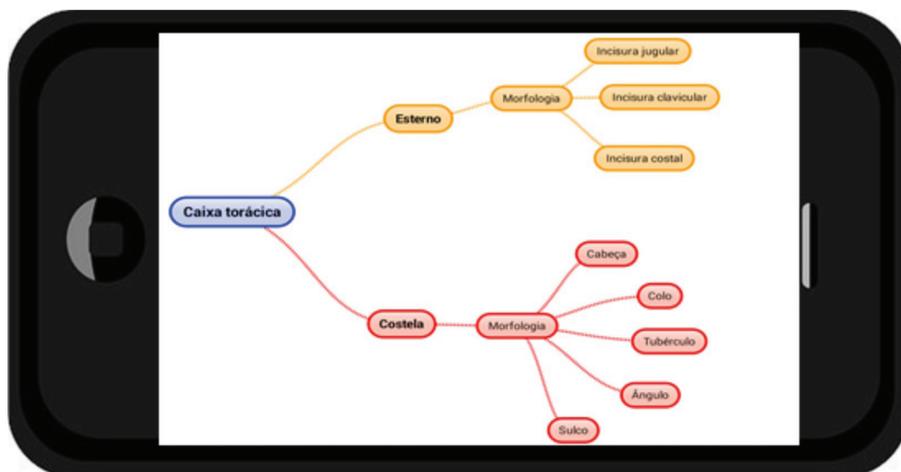
FIGURA 3 – Aba tipos morfológicos; Articulação Sinovial Condilar.



Fonte: App Sistema Articular.

O App Sistema Esquelético conta com sete abas: “Introdução”, “Anatomia humana”, “Sistema esquelético”, “Mapas mentais”, “Termos Anatômicos”, “Peças ósseas” e “Informações”. A aba “Anatomia humana” conta com a conceituação dessa área da Ciência e suas formas de estudo analítico. A terceira aba, “Sistema Esquelético”, contém informações sobre o sistema, além do conceito de ossos, as funções do sistema esquelético e as divisões do esqueleto. Na quarta aba, “Mapas mentais”, estão os mapas criados pelos acadêmicos durante a atividade de produção de material didático (Figura 4). Na quinta aba, “Termos anatômicos”, encontram-se os principais termos de relação, comparação e movimento, utilizados como vocabulário fundamental para as aulas. Na sexta aba, “Peças ósseas”, estão as imagens das peças ósseas produzidas pelos acadêmicos com a sua respectiva identificação. E na última aba, “Informações”, há um infográfico conceitual sobre o sistema esquelético elaborado a partir do aplicativo Pick to chart.

FIGURA 4 – Um dos mapas mentais produzidos pelos acadêmicos.



Fonte: App Sistema esquelético.

Todo o material didático produzido pelos acadêmicos e disponibilizado pelos aplicativos foi revisado e validado por professores com experiência em teoria e prática em Anatomia Humana.

## IMPACTO NO DESEMPENHO ACADÊMICO

Utilizando-se o teste não paramétrico de Wilcoxon para comparação entre os valores pré-teste e pós-teste, foi observada diferença estatística significativa entre eles. Isso significa que o mesmo grupo foi observado antes e depois da realização da proposta em caráter pré-experimental (MOREIRA, 2003). Analisando esses resultados (questão 1:  $p=0,001$ ; questão 2:  $p=0,001$ ; questão 3:  $p=0,000$ ; questão 4:  $p=0,005$  e questão 5:  $p=0,023$ ), pode-se imaginar que o aumento do número de acertos nas questões se deva à proposta realizada, entretanto, para Moreira (2003), devido ao delineamento pré-experimental da pesquisa, não se pode afirmar que tenha sido realmente a proposta realizada a responsável pela melhora no desempenho.

Sobre os testes, as cinco questões eram do tipo aberta (dissertativas) em ambos os testes (pré e pós). Em uma análise inicial dos dados, já era possível observar um aumento no percentual de acertos por questão, quando comparados o pré e pós-teste (Tabela 1).

TABELA 1 – Percentual de acertos por questão relativos ao pré-teste e ao pós-teste.

Questões	Respostas corretas (%)	
	Pré-teste	Pós-teste
1	42	100
2	8	85
3	0	70
4	15	93
5	57	100

Fonte: a pesquisa.

Desse modo, os resultados demonstraram uma melhora estatística significativa na compreensão dos acadêmicos em relação ao conteúdo abordado, que era a definição de articulações, classificação funcional e estrutural das articulações, mobilidade das articulações e participação das articulações no movimento.

## IMPACTO NA PERCEPÇÃO DOS ALUNOS

Para avaliar o impacto na percepção, os acadêmicos responderam a um questionário contendo dez perguntas sobre a utilização, o tempo de carregamento, os dados, as dificuldades em baixar o aplicativo, dentre outros. Essa etapa da pesquisa foi baseada em Parsons, Ryu e Cranshaw (2007), que consideram importantes os resultados da experiência de aprendizagem. Essa etapa da pesquisa também é importante no sentido de avaliar as percepções dos acadêmicos sobre o processo de ensino e a aprendizagem.

Pode-se dizer que o aplicativo teve uma boa aceitação por parte dos estudantes pois, 78% deles interessaram-se em baixar. Desses, 94% julgaram-no como de fácil utilização. Batista e Barcelos (2013), em uma pesquisa exploratória, já haviam observado que os jovens, de um modo geral, têm habilidade em lidar com os dispositivos, além de receptividade quanto ao seu uso educacional. Os 6% que consideraram que o aplicativo não é de fácil utilização justificaram que, algumas vezes, ele “trava”. Apesar disso, 96% dos acadêmicos consideraram o tempo de carregamento do aplicativo adequado.

Nesta pesquisa, 83% dos acadêmicos não relataram nenhuma dificuldade em baixar o aplicativo e, dentre os 17% que tiveram dificuldades, essas se concentraram na etapa de atualização do aplicativo. Além disso, 44% afirmaram ter utilizado o aplicativo para o estudo em média duas vezes por semana.

Pachler, Bachmair e Cook (2010) destacam a crescente importância dos dispositivos móveis no cotidiano das pessoas e como isso tem motivado pesquisas no contexto educacional. Nesta investigação observou-se, segundo 83% dos acadêmicos, que o uso do aplicativo aumentou o tempo de estudos pelo fato de poder ser utilizado em qualquer

lugar e a qualquer hora (7%), contribuindo, dessa maneira, para a aprendizagem do conteúdo. Da mesma forma, 83% dos estudantes consideraram os dados contidos no aplicativo úteis/relevantes para o estudo.

Assim como Kalloo e Mohan (2012), em seu estudo realizado em Trinidad e Tobago sobre *mobile learning* e aprendizagem matemática, observou-se o entusiasmo dos estudantes com o uso do celular para fins de ensino e aprendizagem. Análises reflexivas, que dão voz aos estudantes e permitem que expressem suas opiniões, trazendo contribuições sobre a sua forma de pensar a própria aprendizagem, são importantes para o professor identificar preferências e experiências com a aprendizagem. Nesse sentido, quando 100% dos alunos revelaram que a etapa de construção do aplicativo contribuiu para o processo de ensino e aprendizagem, é possível presumir que a estratégia escolhida foi acertada.

A etapa de utilização do aplicativo, por sua vez, segundo 100% dos estudantes, contribuiu para o ensino e a aprendizagem em Anatomia Humana, porque é de fácil acesso (segundo 22% deles), sendo possível utilizá-lo em qualquer lugar e a qualquer hora (segundo 21% deles). Assim, com o uso da tecnologia, observa-se que o papel do professor ganha uma nova significação, que é, justamente, criar condições para que os estudantes se engajem em atividades de aprendizagem. Para isso, o professor é responsável por organizar situações que propiciem a aprendizagem, considerando os conteúdos a serem transmitidos e a melhor maneira de fazê-lo (ASBAHR, 2005).

Dentre as sugestões deixadas pelos acadêmicos, 6% deles ressaltaram a necessidade de incluir mais conteúdos no aplicativo; outros 6%, a possibilidade de maior interação entre os participantes; outros 6% ressaltaram a necessidade de imagens mais detalhadas (nesse caso, imagens mais detalhadas das peças ósseas).

Tendo em vista os resultados acima, embora indicando sua importante contribuição para a melhoria do ensino e da aprendizagem, é necessário ressaltar que não há ensino perfeito – as estratégias variam de acordo com o público que pretende atingir (ALMEIDA; LOPES; LOPES, 2015). Portanto, a melhor estratégia para o ensino e a aprendizagem é a mais adequada para o professor, os alunos e o tempo de aprendizagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa investigou o desenvolvimento colaborativo de uma série de aplicativos que compõem o sistema Anato Mobile para o ensino e a aprendizagem de Anatomia Humana em cursos superiores da área da saúde. Na etapa da construção, optou-se por metodologias que possibilitam aos alunos uma nova interpretação do conhecimento, alicerçada em pesquisa, seleção de informação e tomada de decisão coletiva.

Para a investigação sobre o desempenho acadêmico, foram utilizados testes anteriores e posteriores à atividade de construção de material didático que compõe o aplicativo. Os resultados do pré-teste e do pós-teste indicaram um aumento importante e significativo no percentual de acertos nas questões propostas no pós-teste. No entanto,

pelo caráter pré-experimental da pesquisa, não se pode afirmar que esse aumento se deve, necessariamente, à proposta executada. Neste sentido, conclui-se que se faz necessária a continuidade da pesquisa, aprimorando desde as estratégias utilizadas para o *mobile learning* até o próprio delineamento.

Já para a investigação sobre as percepções dos acadêmicos, utilizou-se um questionário aplicado após a atividade de construção do material didático que compõe o aplicativo. Assim, de um modo geral, observou-se que os estudantes apresentam grande interesse e receptividade em utilizar estratégias de *mobile learning* em sua vida acadêmica.

Especificamente para o ensino e a aprendizagem em Anatomia Humana, a principal contribuição desta pesquisa está na dimensão de apropriação do conhecimento e desenvolvimento crítico dos acadêmicos de uma forma mais contemporânea, rompendo, dessa forma, com o ensino tradicional voltado à memorização.

Por conseguinte, verifica-se que o *mobile learning* é um campo aberto para a execução de diversas outras pesquisas que, por sua vez, podem contribuir com a adequação do ensino às necessidades atuais, melhorar o desempenho dos estudantes, promover a inclusão digital e atender as recomendações da comunidade de educação científica para o ensino e a aprendizagem.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo auxílio financeiro concedido para a realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. R.; ARAÚJO JR, C.F. Atividades de ensino e aprendizagem de genética com o uso do tablet. *Revista Produção Discente e Educação Matemática*, São Paulo, v.4, n.1, p.79-90, 2015.
- ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, L. A.; LOPES, P.T.C. Sequências Didáticas Eletrônicas no Ensino do Corpo Humano: comparando o rendimento do ensino tradicional com o ensino utilizando ferramentas tecnológicas. *Acta Scientiae*, Canoas, v.17, n.2, 2015.
- ASBAHR, F. S. F. A pesquisa sobre a atividade pedagógica: contribuições da teoria da atividade. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n.29, p.108-118, 2005.
- BARCELOS, R.; TAROUÇO, L.; BERCHT, M. O uso de mobile learning no ensino de algoritmos. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v.7, n.3, p.1-11, 2009.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BATISTA, S. C. F.; BARCELOS, G. T. *Análise de uso do celular no contexto educacional*. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v.11, n.1, p.1-10, 2013.

BATISTA, S. C. F.; BEHAR, P. A.; PASSERINO, L. M. Contribuições da teoria da atividade para m-learning. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v.8, n.2, p.1-10, 2010.

BUZAN, T. *Mapas mentais e sua elaboração*. São Paulo: Cultrix, 2005.

CARDOSO, A. L. M. S.; BURNHAM, T. F. Construção colaborativa do conhecimento com objetos de aprendizagem em um ambiente virtual de aprendizagem. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v.10, n.1, p.75-86, 2007.

CORDENONZI, W.; MULLER, T. J.; AMARAL, H.; PIOVESAN, S. D.; REATEGUI, E. B.; TAROUCO, L. M. R.; LIMA, J. V. Mobile Q Construção de uma Comunidade de Prática sobre Mobile Learning. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v.11, n.1, p.1-10, 2013.

DIAS, E.; ARAUJO JUNIOR, C. F. Mobile learning no ensino de Matemática: um framework conceitual para uso dos tablets na Educação Básica. In: ENCONTRO DE PRODUÇÃO DISCENTE, 2013, Cruzeiro do Sul. *Anais*. Cruzeiro do Sul: PUCSP, 2013. p.1-13.

FILHO, N. F. D.; CONRADO, G. A. T.; LIMA, H. F. L.; BARBOSA, E. F. SEMES: um sistema educacional móvel para o ensino de Engenharia de Software. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v.13, n.1, p.1-10, 2015.

GABRIEL, M. *Educar: A revolução digital na educação*. São Paulo: Saraiva, 2013.

KALLOO, V.; MOHAN, P. MobileMath: An innovative solution to the problem of poor Mathematics performance in the Caribbean. *Caribbean Teaching Scholar*, Caribe, v.2, n.1, p.5-18, 2012.

KURTZ, R.; MACEDO-SOARES, T. D.; FERREIRA, J. B.; FREITAS, A. S.; SILVA, J. F. Fatores de impacto na atitude e na intenção do uso do m-learning: um teste empírico. *Revista Eletrônica de Administração*, Porto Alegre, v.21, n.1, p.27-56, 2015. Disponível em: < <http://www.seer.ufrgs.br/read/article/view/46305> >. Acesso em: 10 set. 2015.

LOPES, Paulo Tadeu Campos; DE ALMEIDA, Caroline Medeiros Martins de; COSTA, Roberta Dall Agnese da. Ensino de Ciências através de Tecnologias de Informação e Comunicação: utilizando uma sequência didática eletrônica e um ambiente virtual de aprendizagem. *Acta Scientiae*, Canoas, v.16, n.4, 2014.

MALTEMPI, M. V. Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente. *Acta Scientiae*, Canoas, v.10, n.1, p.59-67, 2008.

MAO, C. Research on Undergraduate Students' Usage Satisfaction of Mobile Learning. *Creative Education*, Delaware, v.5, p.613-618, 2014.

MATIAS, V. R. S. Implicações das novas tecnologias na educação geográfica: para quem? E para quê? *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v.22, n.16, p.242-253, 2005.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. São Paulo: Papirus, 2012.

MOREIRA, M. A. Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos. 2003. Disponível em: < <http://moreira.if.ufrgs.br/pesquisaemensino.pdf> > Acesso em: 10 set. 2015.

MOZZAQUATRO, P. M.; MEDINA, R. D. Mobile learning engine moodle adaptado aos diferentes estilos cognitivos utilizando hipermedia adaptativa. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v.8, n.2, p.1-10, 2010.

- NETO, J. F. B.; FONSECA, F. S. Jogos educativos em dispositivos móveis como auxílio ao ensino da matemática. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v.11, n.1, p.1-10, 2013.
- NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v.12, n.2, p.1-9, 2014.
- NÚÑEZ, I. B. *Vygotsky, Leontiev e Galperin: formação de conceitos e princípios didáticos*. Brasília: Liber Livro, 2009.
- PACHLER, N.; BACHMAIR, B.; COOK, J. *Mobile Learning: Structures, Agency, Practices*. New York: Springer, 2010.
- PARSONS, D.; RYU, H.; CRANSHAW, M. A Design Requirements Framework for Mobile Learning Environments. *Journal of Computers*, San Bernardino, v.2, n.4, p.1-8, 2007.
- SALBEGO, C.; OLIVEIRA, E. M. D.; SILVA, M. A. R.; BUGUNÇA, P. R. Percepções Acadêmicas sobre o Ensino e a Aprendizagem em Anatomia Humana. *Revista Brasileira de Educação Médica*, Pombal, v.39, n.1, p.23-31, 2015.
- SANTOS, F. M. V.; FREITAS, S. F. Avaliação da usabilidade de ícones de aplicativo de dispositivo móvel utilizado como apoio educacional para crianças em idade pré-escolar. *Revista Brasileira de Ergonomia*, São Paulo, v.10, n.2, p.123-132, 2015.
- SHARPLES, M.; ARNEDILLO-SÁNCHEZ, I.; MILRAD, M.; VAVOULA, G. *Technology-Enhanced Learning*. Holanda: Springer, 2009.
- TRAXLER, J. Current State of *Mobile Learning*. In: ALLY, M. *Mobile learning: Transforming the delivery of education and training*. Canada: AU Press, 2009. p.9-24.
- TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e pesquisa*, São Paulo, v.31, n.3, p.443-466, 2005.