

Mobile Learning para apoio ao ensino de Lógica Proposicional

Andrew Rabelo Ruiz¹

Programa de Iniciação Científica – Graduação em Ciência da Computação

¹Faculdade Campo Limpo Paulista (FACCAMP)

Rua Guatemala, 167 - Campo Limpo Paulista – SP – 13231-230 – Brasil

drewrruiz@gmail.com

Abstract. *Mobile Learning is teaching and learning through the use of mobile devices such as cell phones, smartphones, tablets and notebooks. Its main idea is to prioritize the mobility of individuals and provide a more dynamic and flexible learning, which makes it a great resource for the needs of higher education. This paper proposes an application for Android that assists in the process of learning Propositional Logic.*

Resumo. *Mobile Learning consiste no ensino e aprendizado através do uso de dispositivos móveis, como celulares, smartphones, tablets e notebooks. Sua idéia principal é priorizar a mobilidade dos indivíduos e proporcionar um aprendizado mais dinâmico e flexível, o que o torna um ótimo recurso para as necessidades do Ensino Superior. Este trabalho apresenta um aplicativo para Android que auxilie no aprendizado de Lógica Proposicional.*

1. Introdução

A evolução e disseminação das tecnologias móveis causaram mudanças significativas em diversas atividades humanas, inclusive na educação. Um dos produtos destas mudanças é o *Mobile Learning* (M-learning) [Brawn e Haag, 2011]. Esta denominação é dada ao processo de aprendizagem que envolve o uso de uma tecnologia inteiramente móvel por um usuário que aprende em qualquer local que permita a seu dispositivo uma transmissão contínua de dados. *M-Learning* abre novas possibilidades, alterando paradigmas pré-estabelecidos, incentivando a abandonar as limitações das maneiras tradicionais das atividades de ensino, estudo, comunicação e criação. *M-Learning* representa o comportamento e a cultura de uma nova sociedade naturalmente inclinada à curiosidade e à busca pelo conhecimento [El-Hussein e Cronje, 2010].

Hoje em dia, muitos dispositivos tecnológicos são produzidos em formato móvel e as pessoas estão cada vez mais acostumadas a eles. Segundo Attewell e Savill-Smith (2005), celulares e *tablets* vêm-se mostrando ferramentas perfeitamente aptas para fins educacionais e estão substituindo os computadores pessoais enquanto suporte tecnológico de estudo dentro do ambiente acadêmico, flexibilizando as formas de estudo até então limitadas a locais específicos como salas de aula, laboratórios, bibliotecas e salas de leitura, e conferindo aos estudantes uma relação mais informal, democrática e criativa com seu objeto de estudo.

O emprego do *Mobile Learning* no Ensino Superior é recente e a substituição de computadores pelas novas tecnologias incide de maneira progressiva. Com o uso destas tecnologias o foco é a aprendizagem através da descoberta e a resolução de problemas, tudo sustentado por práticas pedagógicas inovadoras, dinâmicas e colaborativas. [Freitas, 2008]. Neste cenário, a geração atual de desenvolvedores de soluções deve levar em consideração boas práticas de desenvolvimento, sobretudo na adequação desses dispositivos móveis para a transmissão de conteúdos educacionais, pois seu próprio *design* pode contribuir com os resultados esperados.

Este artigo apresenta um aplicativo que está sendo desenvolvido para auxiliar no aprendizado da disciplina Lógica. O desenvolvimento do aplicativo está inserido em um projeto cujo objetivo é analisar a utilização do *M-Learning* no Ensino Superior, sobretudo em relação às vantagens obtidas, desafios encontrados para o seu emprego e as boas práticas para desenvolver soluções eficientes.

O desenvolvimento deste aplicativo foi motivado pelo número de alunos com dificuldades no aprendizado dos conceitos básicos de Lógica nos cursos de Computação de uma Faculdade brasileira ao longo dos últimos anos.

Na Seção 2 deste artigo é apresentado um panorama geral das pesquisas e atividades que estão sendo desenvolvidas para melhorar o ensino-aprendizado de Lógica no Ensino Superior. A Seção 3 apresenta o aplicativo que está sendo desenvolvido e finalmente a Seção 4 apresenta algumas considerações finais.

2. Ensino de Lógica

A Lógica tem um papel fundamental na Ciência da Computação, em particular para disciplinas como algoritmos, arquitetura de computadores, programação, banco de dados, engenharia de software e inteligência artificial [Myers, 1990]. Mas nem sempre os conceitos básicos associados com a Lógica Proposicional e a Lógica de Primeira Ordem conseguem ser assimilados pelos alunos. A Lógica representa um desafio tanto para os professores quanto para os alunos.

Pesquisadores tem concentrado seus esforços na proposta de metodologias de ensino, novas abordagens [Makowsky, 2015; Zamansky and Farchi, 2015] e ferramentas computacionais para melhorar o ensino de Lógica [Huertas et all, 2011; Dostálová and Lang, 2007]. A partir de 2011, pesquisadores se reúnem anualmente no congresso internacional *Tools for Teaching Logic* (TTL) com o intuito de discutir a problemática do ensino de Lógica.

Associações como a *Association for Computing Machinery* (ACM) e a *Association of Symbolic Logic* (ASL) têm grupos cujo objetivo é o estudo e o ensino de Lógica: o *Special Interest Group on Logic and Computation*¹ (SIGLOG) da ACM e o *Committee on Logic Education*² da ASL.

Apesar de todos os esforços, o ensino de Lógica em cursos do Ensino Superior continua sendo um desafio. No decorrer dos últimos anos, professores que lecionam as

¹ <http://siglog.hosting.acm.org/>

² <http://www.ucalgary.ca/aslcle/>

disciplinas de Lógica e Matemática Discreta para os cursos de Ciência da Computação e Sistemas de Informação de uma Faculdade brasileira vêm percebendo que uma grande parcela dos alunos apresenta dificuldades no aprendizado destas disciplinas e as dificuldades começam já com os conceitos básicos de Lógica Proposicional.

As dificuldades estão fortemente ligadas à abstração de conceitos e deficiências em interpretação de texto. Além do que, é possível inferir que há também uma carência de organização nas tarefas de estudo e a necessidade de maior orientação no aprendizado.

3. Sobre o aplicativo

Levando em consideração dificuldades tanto dos professores para ministrar os conceitos básicos de Lógica quanto dos alunos e o potencial de usar dispositivos móveis em educação, surgiu a ideia de desenvolver um aplicativo que auxilie no aprendizado desses conceitos básicos.

Com base nas experiências prévias dos professores, foi feito um levantamento de natureza qualitativa das dificuldades dos alunos e como resultado desse levantamento segue abaixo, na Tabela 1, uma descrição específica das dificuldades dos alunos e a proposta do aplicativo para ajudar a superá-las.

Tabela 1: Dificuldades dos alunos e ajuda a ser fornecida pelo aplicativo

Dificuldade	Proposta do aplicativo
Simbolizar um texto utilizando proposições atômicas	Exemplos de identificação das proposições atômicas presentes em um texto. Fornecendo dicas para identificá-las e sublinhando-as para destacá-las. Além dos exemplos, haverá exercícios para resolução com correção automática.
Compreender a estrutura de uma expressão lógica	Explicação dos componentes que formam uma expressão (sentença atômica, sentença composta, conectivos, etc.)
Escrever expressões corretamente	Algoritmo que valide a expressão, analisando sua sintaxe e garantindo que os parênteses estejam balanceados. Este algoritmo estará presente em todo momento que o usuário informe uma expressão.
Considerar prioridades nas expressões	Destacar os diferentes fragmentos que compõem uma expressão através de recursos gráficos, isto é, destacar cada par de parênteses com uma cor diferente, ou até mesmo o conteúdo inteiro dentro destes. As cores estarão diretamente relacionadas com prioridades. Visualizar a expressão em uma estrutura de árvore. Estes recursos estarão presentes nos mesmos pontos que a funcionalidade anterior e também nas exposições de conceitos.

Gerar tabela verdade das expressões	Exemplos das tabelas verdades de cada um dos conectivos lógicos (e, ou, condicional, etc.) e de algumas expressões. Além de exercícios para resolução com correção automática.
Compreender o conteúdo e assimilá-lo de forma acumulativa	Fornecedor dicas e explicações com associações entre os diferentes conteúdos. Utilizando uma linguagem simples, direta e com termos do cotidiano do aluno.

O usuário do aplicativo poderá consultar sobre o conteúdo de Lógica Proposicional que será dividido em tópicos, que poderão ser acessados de maneira não linear conforme a necessidade. Cada tópico possuirá uma explicação resumida, exemplos e exercícios para resolução (com dicas de resolução e correção automática).

O aplicativo também conterà uma calculadora lógica e para diferenciar-se das demais calculadoras do gênero que podem ser encontradas nas *Play Stores*, ela possuirá integrados recursos que permitem destacar cada par de parênteses das expressões lógicas com uma cor diferente ou até mesmo o conteúdo inteiro dentro destes, obter textos informativos para os botões e visualizar as expressões lógicas em uma estrutura de árvore (Figura 1).

Atualmente o aplicativo já está em fase de desenvolvimento. A implementação é para o sistema operacional Android, utilizando a linguagem de programação JAVA e o ambiente de desenvolvimento integrado Android Studio. Várias questões estão sendo levadas em consideração no desenvolvimento, como a heterogeneidade de dispositivos que executarão o aplicativo, o que implica em diferentes capacidades de processamento, tamanhos de telas, versões do Android, entre outros itens. É necessário que o aplicativo seja leve e se adéque aos diferentes hardwares e sistemas operacionais.

Vale ressaltar que, como já foi mencionado neste artigo, o objetivo deste aplicativo é auxiliar no aprendizado, complementando o conteúdo ministrado em sala de aula, pois *Mobile Learning* deve agregar valores aos meios tradicionais e não substituí-los.

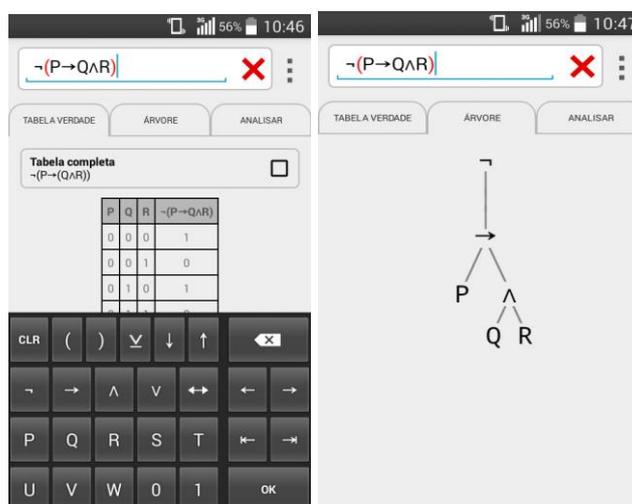


Figura 1. Tela da calculadora lógica do aplicativo e visualização da expressão em uma estrutura de árvore.

4. Considerações finais

Após a finalização da implementação do aplicativo, este será testado e avaliado nos cursos de Computação. As avaliações serão de dois tipos, uma referente à usabilidade e a outra referente à utilidade do aplicativo como ferramenta de apoio. Uma vez solucionados os possíveis problemas de projeto do aplicativo deve ser avaliada a contribuição real do aplicativo no entendimento dos conceitos básicos de Lógica Proposicional.

Levando em consideração que uma boa capacidade de abstração e raciocínio são fundamentais para um bom desempenho no Ensino Superior, o aplicativo também será usado experimentalmente em outros cursos como o de Direito, esperando que possa contribuir também em outras áreas além da Computação e a Matemática.

5. Referências

- Attewell, J; Savill-Smith, C. (2005). “Mobile Learning Anytime Everywhere”, <http://www.m-learning.org/docs/MLEARN%202004%20book%20of%20conference%20papers.pdf>, junho 2015.
- Brown, J; Haag, J. (2011). “Mobile Learning Handbook”, <http://www.adlnet.org/wp-content/uploads/2011/08/MLHandbook20110809.pdf>, junho 2015.
- Dostalálová, L. e Lang, J. (2007) “ORGANON - The Web Tutor for Basic Logic CoursesLogic”. Em: Journal IGPL2007 15 (4): 305-311. Oxford University Press.
- El-Hussein, M. O. M; Cronje, J. C. (2010). “Defining Mobile Learning in the Higher Education Landscape”, http://ifets.info/journals/13_3/3.pdf
- Freitas Da Conceição, H. C. (2008) “O Mobile-Learning e os dispositivos tecnológicos portáteis”, http://www.uc.pt/fmuc/gabineteeducacaomedica/fichaspedagogicas/Essencia_09, Junho 2015.
- Huertas, A., Humet, J. M., López L., Mor, E. (2011) “SELL Project: A Learning Tool for E-Learning Logic”. Em: Lecture Notes in Computer Science. V; 6680(11), p 123-130.
- Makowsky, J. A. (2015) “Teaching Logic for Computer Science: Are We Teaching the Wrong Narrative?” In: Proceedings Tools for Teaching Logic 2015, Bill Editors, p. 1-9.
- Myers, P. J. Jr. (1990) “The central role of mathematical logic in computer science”. In: SIGCSE '90 Proceedings of the twenty-first SIGCSE technical symposium on Computer science education, p. 22-26.
- Zamansky, A. e Farchi, E. “Teaching Logic to Information Systems Students: Challenges and Opportunities”. Em: Proceedings Tools for Teaching Logic 2015, Bill Editors, p. 273-279.