

 **XXVII CICLO DE PALESTRAS**
SOBRE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

25 a 27 de novembro de 2019
Porto Alegre/RS

Promovido por:  CINTED

Apoiado por:  PPGIE  UFRGS  SEAD
UFRGS



ANAIS

ORGANIZADORES

Valter Roesler
José Valdeni de Lima
Leandro Krug Wives

REALIZAÇÃO

Centro Interdisciplinar Novas Tecnologias na Educação - CINTED
Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação - PPGIE
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

ISBN 978-85-9489-016-0

Coordenação Geral

Valter Roesler (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

José Valdeni de Lima (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Coordenadores Adjuntos

Igor Kühn (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Rafaela Ribeiro Jardim (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Comitê de Organização

Delfa Mercedes Huatuco Zuasnábar (Universidade Federal de Roraima)

Dauster Souza Pereira (Instituto Federal de Rondônia)

Francisco Euder dos Santos (Instituto Federal de Rondônia)

Fabício Herpich (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Francisco Dutra dos Santos Jr. (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Igor Kühn (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

José Valdeni de Lima (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Leandro Krug Wives (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Mariele de Almeida Lanes (Universidade Federal de Rio Grande)

Paulo Santana Rocha (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Rafaela Ribeiro Jardim (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Roberta Gerling Moro (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Valter Roesler (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Coordenador do Comitê de Programa

Leandro Krug Wives (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Comitê de Programa

Ana Marli Bulegon (Centro Universitário Franciscano)

Andréia Solange Bos (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Anelise Jantsch (Tribunal Regional do Trabalho – RS)

Carlos Tadeu Queiroz de Moraes (Centro Universitário e Faculdades UNIFTEC)

Christian Brackmann (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha)

Dauster Pereira (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Gabriela Perry (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Giovanni Bohm Machado (Universidade do Vale do Rio dos Sinos)

Fabício Herpich (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Felipe Becker Nunes (Faculdade Antônio Meneghetti)

Igor Kühn (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Jacqueline Mayumi Akazaki (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Jorge Nazareno Batista Melo (Instituto Federal do Rio Grande do Sul)

José Valdeni de Lima (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Kelly Hannel (SAP)

Leandro Krug Wives (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Manuel Constantino Zunguze (Universidade Pedagógica - Moçambique)

Maria Angélica Figueiredo (Instituto Federal Farroupilha)

Mariele de Almeida Lanes (Universidade Federal de Rio Grande)

Patrícia Behar (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Paulo Santana Rocha (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Rafaela Ribeiro Jardim (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Valter Roesler (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Desenvolvimento de um aplicativo para recomendação de objetos de aprendizagem baseado em competências

Adalto Selau Sparremberger^{1,2,3}, Ketia Kellen da Silva¹, Cristina Torrezan¹
José A. L. Félix^{1,2}, Patricia Alejandra Behar¹, Marcela Futuro de Carli¹

¹Núcleo de Tecnologia Digital Aplicado à Educação – NUTED
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Porto Alegre – RS – Brasil

²Escola de Engenharia e TI
Centro Universitário FADERGS – Porto Alegre – RS – Brasil

³Escola Tecnologia da Informação
Faculdade Senac Porto Alegre (FSPOA) – Porto Alegre – RS – Brasil

adaltoss@me.com, {ketiakellen, crisawt, joseamericolf}@gmail.com

pbehar@terra.com.br, marcelafuturoc@gmail.com

Abstract. *This article discusses the application development process for mobile devices that will integrate an educational recommendation system (SRE). This SRE already has a website version. The objective is to present the process of conception and development of this application. The SRE indicates educational resources to students and teachers, according to their educational needs and preferences. From the digital profile of teachers and students, in general, and the technical and pedagogical benefits made possible by the use of mobile devices in education, it is visualized the need to provide the recommender (name omitted) in the format of an application. Therefore, it describes the methodology used in the development of the application, and presents some examples of screens already implemented.*

Resumo. *Este artigo aborda o processo de desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis que integrará um sistema de recomendação educacional (SRE). Este SRE já possui uma versão em formato de site. O objetivo é apresentar o processo de concepção e desenvolvimento deste aplicativo. Os SRE indicam recursos educacionais a alunos e professores, conforme suas necessidades e preferências educacionais. A partir do perfil digital de docentes e discentes, em geral, e dos benefícios técnicos e pedagógicos possibilitados pela utilização de dispositivos móveis na educação, visualiza-se a necessidade de disponibilizar o recomendador RecOAComp no formato de um aplicativo. Portanto, descreve-se a metodologia utilizada no desenvolvimento do aplicativo, e apresenta-se alguns exemplos de telas já implementadas.*

1. Introdução

Com a utilização massiva de dispositivos móveis, torna-se quase indispensável a transformação de sistemas que já possuem uma versão web, em aplicativos. Em alguns

casos, as versões adaptadas da web para navegadores móveis, também conhecidos como *sites* responsivos, não são suficientes para proporcionar um boa experiência ao usuário.

De acordo com Ferreira et al. 2015a, a ISO 9241-210 define a Experiência do Usuário (UX - User Experience) como as percepções e as respostas de uma pessoa, ao uso ou antecipação do uso de um produto. Por sua vez, a IHC (Interação Homem-Computador) estuda as formas e meios de comunicação entre o ser humano e a máquina. O IHC pode acontecer de forma explícita ou implícita. A explícita refere-se à manipulação direta do usuário, como por exemplo, a utilização de telas *touch screen*. Já a forma implícita se utiliza de informações sociais e de contexto, através de diversos sensores disponíveis nos dispositivos para que o usuário possa utilizar o dispositivo de uma forma mais fluída, não necessitando de tanta interação direta [Raheel 2016]. Um exemplo desta interação implícita é o sensor de proximidade dos *smartphones*, que permitem desabilitar o toque na tela no momento que o usuário encostar o dispositivo no rosto.

Assim, para suprir esta necessidade, torna-se necessária a criação de aplicativos, embora eles possuam um nível maior de dificuldade de desenvolvimento em relação a outros tipos de recursos digitais [Xanthopoulos and Xinogalos 2013], como os voltados/destinados à web. Tal fato gera um desafio que é a análise do projeto da versão web e o planejamento de modificações para a definição de uma nova versão *mobile* em diferentes aspectos. Desta forma, este estudo tem como objetivo apresentar o processo de desenvolvimento do aplicativo, abordando a construção das telas, suas funcionalidades e o *Web Service* responsável pela comunicação do aplicativo com a base de dados do sistema de recomendação educacional.

O presente artigo, portanto, está organizado em 6 seções, sendo esta a introdução. A seguir, na seção 2, será tratado o referencial teórico, tendo como base a apresentação do Sistema de Recomendação Educacional e os conceitos base deste trabalho. Em seguida, na seção 3 são apresentados alguns trabalhos relacionados. Na seção 4 apresenta-se a metodologia escolhida e na sequência, a seção 5 apresenta os aspectos de implementação técnicos para o desenvolvimento do aplicativo. Por fim, na seção 6 finaliza-se com as considerações finais.

2. Sistema de Recomendação Educacional RecOAComp

O sistema de recomendação educacional baseado em competências – RecOAComp, utiliza as competências vinculadas pelo professor no momento do cadastro de sua atividade de ensino, para indicar objetos de aprendizagem (OAs) necessários para o usuário desenvolver e/ou aprimorar suas competências que são compreendidas pelo conjunto de Conhecimentos, Habilidades e Atitudes (conhecidos pela sigla CHA), necessários para desempenhar uma certa função com eficiência e eficácia [BEHAR 2009]. Essa concepção é utilizada na educação com o objetivo de contemplar uma aprendizagem integral, ou seja, sem priorizar o conhecimento científico em detrimento da prática, mas preparando o aluno para articular conhecimentos, habilidades e atitudes em prol de um objetivo.

Seguindo essa perspectiva, através da utilização do sistema RecOAComp, o professor cadastra a sua atividade de ensino, vinculando à ela as competências que serão abordadas. Após, também associa objetos de aprendizagem a essas competências, informando o quanto cada um deles contribui para o seu desenvolvimento. Por sua vez, o aluno, ao acessar a atividade de ensino pela primeira vez, preenche um formulário de

autoavaliação. Através dele, informa o nível de desenvolvimento que acredita possuir em cada competência envolvida. Dessa forma, o SRE armazena o perfil de competências do usuário, que poderá ser modificado pelo aluno, no decorrer da atividade de ensino. O SRE utiliza este perfil como base para prover as recomendações dos objetos de aprendizagem a cada usuário. Quando solicitar recomendação, o sistema cruza o seu perfil de competências com a dos objetos de aprendizagem vinculados à disciplina, indicando os mais adequados às suas necessidades educacionais. O objetivo é apoiar o processo de ensino e aprendizagem do sujeito, evitando o tempo e esforço normalmente despendidos em buscas na internet por materiais relevantes aos seus estudos.

Este sistema está em funcionamento desde 2011, através de uma plataforma web (*site*). Desde então, vem sendo refinado, com base em suas aplicações em cursos de graduação, pós-graduação e extensão. A sua última versão, disponível em: <http://recoacomp.ufrgs.br/>, foi recentemente utilizada em duas disciplinas de pós-graduação em educação e informática na educação, nos semestres 2018/2 e 2019/1, totalizando 50 alunos. Primeiramente, os alunos utilizaram o sistema na função de discente, apenas solicitando recomendações para a realização de atividades propostas. Ao final das disciplinas, atuaram como professores, cadastrando atividades de ensino, objetos de aprendizagem, competências e definindo os vínculos entre eles. Por fim foi aplicado um questionário aos alunos, indagando-os sobre a experiência de uso do RecOAComp web. O resultado destes experimentos foi satisfatório, pois todos alunos consideraram relevante o uso do referido recomendador na sala de aula, tanto do ponto de vista docente, quanto discente.

Porém, durante a aplicação do do SRE RecOAComp, foi destacado por cerca de 60% dos alunos, que seria importante haver uma versão do RecOAComp para *smartphone* ou *tablet*, pois consideravam mais prático a utilização através de um dispositivo móvel, mesmo havendo computadores disponíveis para todos na sala de aula. Os principais pontos destacados para justificar tal opinião foram: dificuldade de visualizar todas as informações de cada tela (necessidade de rolagem constante), fonte pequena, ícones difíceis de serem clicados com sucesso, alguns campos dos formulários de cadastro não eram visualizados ou preenchidos corretamente. Com o propósito de sanar tais dificuldades, proporcionar uma melhor experiência ao usuário, e também prospectar novas *features* que só podem ser utilizadas em dispositivos móveis, optou-se por elaborar uma versão *mobile* do RecOAComp. Nesse sentido, considerou-se relevante realizar, primeiramente, uma investigação a respeito de trabalhos correlatos envolvendo os principais temas envolvidos por esta pesquisa, descrita na seção a seguir.

3. Trabalhos Relacionados

Com o objetivo de identificar trabalhos realizados por outros pesquisadores, que apresentem contribuições no mesmo ponto focal deste estudo, buscou-se por trabalhos que apresentavam alguns pontos em comum com este, principalmente no quesito: aplicativo para dispositivos móveis de recomendação de objetos de aprendizagem. Dentre os poucos exemplos encontrados no referencial teórico pesquisado, os trabalhos que se destacam estão listados a seguir.

O trabalho “UbiGroup - Um Modelo de Recomendação Ubíqua de Conteúdo para Grupos de Aprendizes”, teve como objetivo desenvolver um método de recomendação

ubíqua de objetos de aprendizagem (OAs), para grupos de aprendizes que possuíssem o mesmo contexto [Ferreira et al. 2015b]. O Ubigroup relaciona-se com este trabalho porque ambos construíram um aplicativo para dispositivos móveis com recomendação de objetos de aprendizagem. Contudo, o UbiGroup tem foco em recomendação OAs para grupos de aprendizes que possuem o mesmo contexto. Já o RecOAComp realiza a recomendação de OAs baseado nas competências dos aprendizes.

Desenvolvido por Barbosa et al. 2008, o modelo intitulado LOCAL, foi construído para suporte à aprendizagem consciente de contexto. Por meio de um aplicativo, este modelo utiliza informações de localização e o gerenciamento de contextos como instrumentos de apoio à educação, auxiliando nos processos de ensino e aprendizagem, recomendando objetos de aprendizagem. Assim como no modelo Ubigroup, o modelo LOCAL e o aplicativo RecOAComp relacionam-se pela recomendação de OAs, porém o LOCAL também não considera competências no seu processo de recomendação, considerando apenas o contexto de localização em que o aprendiz está inserido.

Desta forma, percebe-se a importância em construir um sistema de recomendação que possa ser utilizada em dispositivos móveis. Assim, a seguir apresenta-se a metodologia utilizada no presente estudo.

4. Metodologia

O processo de desenvolvimento do aplicativo proposto teve como base a metodologia Scrum, através dos artefatos e cerimônias, associada a utilização de um quadro kanban, por meio da plataforma Trello¹. Na área de desenvolvimento de softwares, uma cultura muito difundida é o uso de metodologias para guiar as equipes, gerenciar processos e etapas dos projetos. As metodologias Scrum e Kanban estão dentre as mais discutidas e utilizadas atualmente.

Scrum é uma metodologia iterativa e incremental de gerenciamento de projetos para controlar riscos e otimizar a previsibilidade de um projeto. Essa metodologia possui três fatores importantes: transparência, inspeção e adaptação. Os processos devem ser transparentes para todos que estão envolvidos no projeto. Os usuários necessitam inspecionar os artefatos com frequência para detectar problemas em estágios iniciais. Na inspeção, se forem encontrados alguns aspectos do projeto, inaceitáveis e fora do escopo, o processo pode sofrer uma adaptação para evitar problemas adicionais [Lei et al. 2017].

Já a metodologia Kanban tem como objetivo afirmar com precisão o que do projeto precisa ser feito e quando. Seu principal artefato é o quadro Kanban, que possui uma divisão de colunas para que se possa ali distribuir as tarefas por *status*. Uma das configurações de colunas mais utilizadas é: Fazer, Fazendo e Feito.

Assim, nesse projeto, a metodologia Scrum foi utilizada no desenvolvimento, dividido-o em *sprints*, onde cada um deles compreende as funcionalidades possíveis de serem entregues, funcionais, a cada duas semanas. Ao final de cada *sprint*, as *features* programadas para este *sprint*, devem ser apresentadas para toda equipe que compreende o projeto RecOAComp.

A metodologia foi dividida nas seguintes etapas:

¹Disponível em: <https://trello.com/>

1. Escolha das ferramentas: foi realizada a busca por ferramentas que trouxessem uma melhor produtividade com uma menor curva de aprendizagem necessária para utilização da mesma;
2. Implementação do *back-end*: desenvolvimento das funções necessárias no servidor para alimentar o aplicativo;
3. Implementação do *front-end*: desenvolvimento das telas do aplicativo com suas respectivas funcionalidades;
4. Teste do protótipo: Realização de testes unitários com o propósito de testar as funcionalidades do aplicativo.

Para acompanhamento do processo de desenvolvimento, foi construído um quadro Kanban contendo a relação de funcionalidades a serem desenvolvidas em cada *sprint*. Este quadro é dividido em colunas que simbolizam o *status* de cada funcionalidade. Também são realizadas *daily*s (reuniões rápidas, presenciais ou a distância), com duração média de 15 minutos, para que a equipe de desenvolvimento mantenha um sincronismo, prevenindo assim que um obstáculo que algum membro da equipe encontre, que não possa ser superado.

A seguir serão apresentados os resultados a partir da metodologia e o processo de implementação.

5. Aspectos de Implementação

Esta seção apresenta os resultados com relação aos aspectos de implementação utilizados para o desenvolvimento do protótipo do aplicativo RecOAComp, com as tecnologias empregadas na construção.

5.1. Escolha das Ferramentas

Com o propósito de realizar a implementação do aplicativo para os dois sistemas operacionais, para dispositivos móveis, mais utilizados no Brasil, decidiu-se que seria utilizada uma plataforma de desenvolvimento híbrido². Após uma análise relacionando as ferramentas disponíveis no mercado, foi escolhido o *framework*³ Ionic.

O *framework* Ionic mostrou-se mais adequado à proposta do aplicativo RecOAComp, pela facilidade de seu uso e rapidez no seu fluxo de desenvolvimento, oriundos do fato de ser um *framework* para criação de aplicativos híbridos. Sendo assim, será dispensado o esforço do desenvolvimento apenas uma vez e o aplicativo poderá ser disponibilizado para os sistemas operacionais Android e iOS. Entende-se também que existe uma pequena perda de performance ocasionada pelo uso de um *framework* de desenvolvimento híbrido de aplicativos, mas que pela arquitetura do projeto, pode ser desconsiderada.

O SRE, em sua versão web, já possui uma base de dados, com usuários, competências, atividades e objetos de aprendizagem cadastrados. Para o desenvolvimento do protótipo, não foi necessário nenhuma alteração nesta base de dados. Sendo assim, foi necessário apenas o desenvolvimento de uma API, utilizando a linguagem de programação PHP, para permitir a comunicação do protótipo do aplicativo com a base de dados já

²O desenvolvimento híbrido de software é uma forma de construção de software para várias plataformas.

³Coleção de software e/ou códigos-fonte disponibilizados ou colecionados para dar agilidade no processo de construção de software através de reutilização

existente. Esta centralização dos dados, com o desenvolvimento da API⁴, possibilitou a utilização da mesma lógica empregada na versão web no processo de recomendação dos objetos de aprendizagem.

No início da utilização do *framework* Ionic, a equipe de desenvolvimento teve algumas dificuldades pois ele engloba um conjunto de tecnologias: HTML, CSS, JavaScript, Angular e Cordova. Inicialmente, como forma de maximizar o conhecimento da equipe de desenvolvimento, foi construído um pequeno aplicativo de demonstração, para testes da plataforma de desenvolvimento. Com isto, verificou-se que o *framework* Ionic possui boa documentação de referência, que ajuda de forma expressiva no processo de implementação de aplicativos. Ele utiliza estruturas semelhantes ao dos aplicativos desenvolvidos de forma nativa, fato este que contribui para desenvolvedores que já estão acostumados com o desenvolvimento nativo. Outra vantagem em utilizar o desenvolvimento híbrido, em especial o Ionic, é que a aparência das telas, nos diferentes sistemas operacionais em que o aplicativo for executado, é demasiadamente semelhante. Isto pode ser verificado na Figura 1, que apresenta a tela Atividade, sendo executada respectivamente no iOS e no Android.

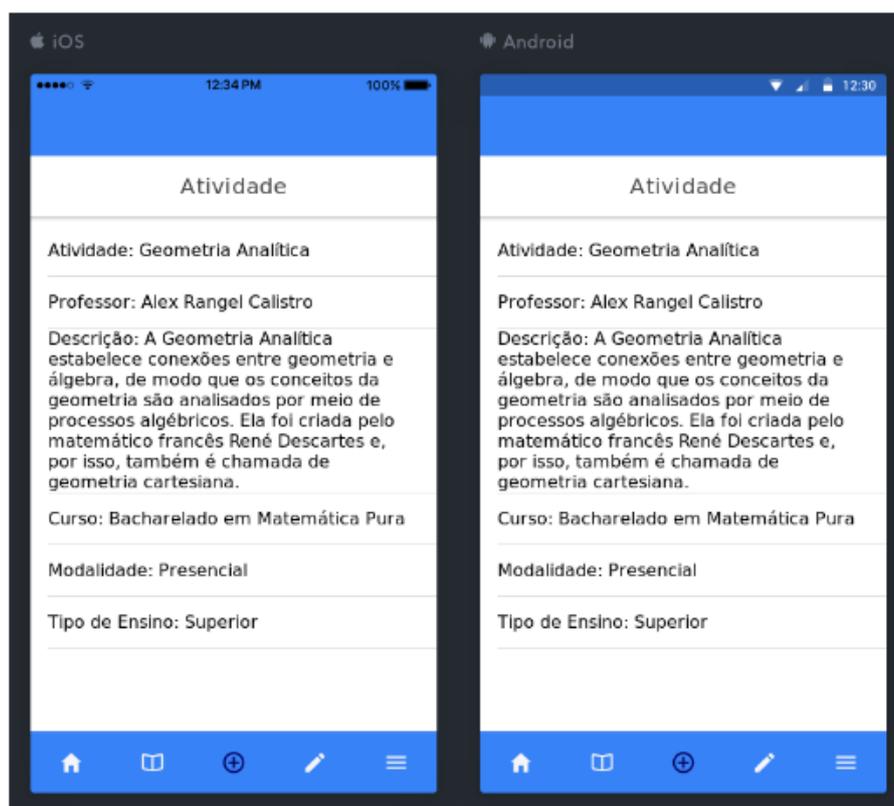


Figura 1. Tela Atividade sendo executada nas plataformas iOS e Android

O Ionic é dividido em módulos, permitindo a instalação de cada módulo conforme a necessidade de cada projeto. Porém, dependendo do computador utilizado para o desenvolvimento, este processo de instalação dos módulos pode ser um pouco demorado. Para

⁴API (Application Programming Interface): conjunto de *scripts* que provêm acesso a um software ou *site*

que os projetos de aplicativos se tornem possíveis de serem executados em *smartphones*, também deve-se instalar módulos para isto. Para prover a conexão do aplicativo com a API no servidor web do SRE, utilizou-se uma aplicação em construída em JavaScript com NodeJS.

5.2. Implementação do Protótipo

O protótipo foi implementado seguindo o projeto de *layouts* das telas, desenvolvido pela equipe de *designers* do projeto apresentado neste trabalho. A Figura 2 apresenta as telas desenvolvidas para o usuário fazer sua autenticação no aplicativo ou, em caso de ainda não ser cadastrado, pode acessar a tela de cadastro de usuário e proceder com o seu cadastro no aplicativo. O aplicativo então envia uma mensagem para o endereço de e-mail informado pelo usuário, solicitando que este confirme seu cadastro clicando em um link de confirmação, contido no corpo da mensagem.

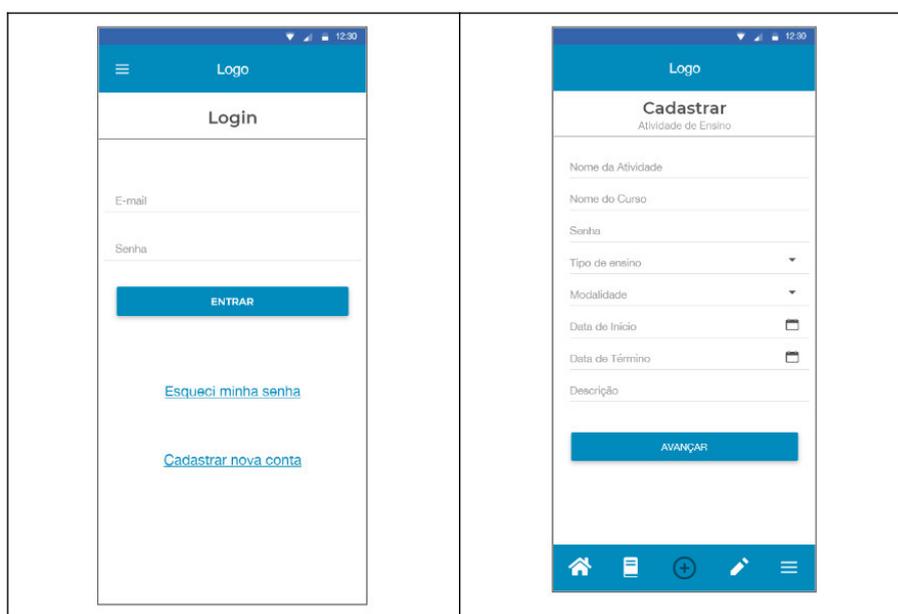


Figura 2. Telas de login e de cadastro de usuário

Ao efetuar o *login*, usuário é direcionado para a tela que lista as atividades de ensino, tanto as que ele já é aluno, quanto as atividades em que ele pode se inscrever como aluno. Para realizar a inscrição na atividade de ensino, o aplicativo solicita uma senha de acesso a esta atividade (Figura 3). A senha, que foi definida pelo docente no momento em que este criou a atividade de ensino, deve ser previamente disponibilizada pelo docente, para que o aluno possa realizar sua inscrição.

A Figura 4 apresenta duas representações da tela onde o usuário preenche para informar o seu perfil de competências.

6. Considerações Finais

Este trabalho apresentou o processo de desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis Android e iOS, que compõe um Sistema de Recomendação Educacional de objetos de aprendizagem, baseado em competências. Para sua construção foram utilizados artefatos e cerimônias da metodologia Scrum associado ao quadro Kanban.



Figura 3. Acesso à atividade de ensino

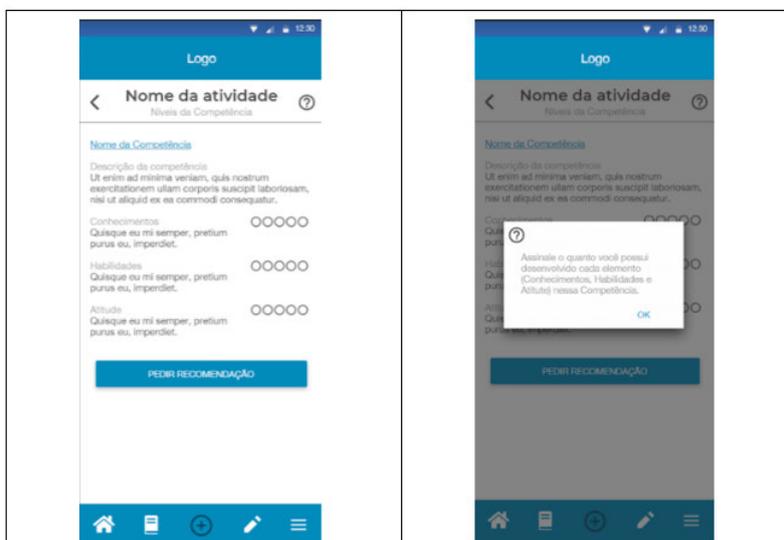


Figura 4. Formulário do perfil de competências do usuário.

No processo de codificação do aplicativo, utilizou-se uma plataforma de desenvolvimento híbrido de aplicativos para dispositivos móveis, o *framework* Ionic. Este processo de codificação ainda está sendo executado, com previsão de entrega para o final do mês de janeiro de 2020. Quando for finalizado, serão realizadas avaliações internas e externas com o propósito de concluir a validação do aplicativo. Após a validação, o aplicativo será publicado de forma gratuita nas respectivas lojas, PlayStore e AppStore.

Referências

- Barbosa, J., Hahn, R., Rabello, S., and Barbosa, D. (2008). Local: A model geared towards ubiquitous learning. pages 432–436.
- BEHAR, P. A. (2009). *Modelos pedagógicos em educação a distância*. Artmed Editora, Porto Alegre.
- Ferreira, B., Conte, T., and Barbosa, S. D. J. (2015a). Eliciting requirements using personas and empathy map to enhance the user experience. In *2015 29th Brazilian Symposium on Software Engineering*, pages 80–89. IEEE.
- Ferreira, L. G. A., Barbosa, J. L. V., Gluz, J. C., and Vicari, R. (2015b). Ubigroup: Um modelo de recomendação ubíqua de conteúdo para grupos dinâmicos de aprendizes. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, page 40.
- Lei, H., Ganjeizadeh, F., Jayachandran, P. K., and Ozcan, P. (2017). A statistical analysis of the effects of scrum and kanban on software development projects. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 43:59–67.
- Raheel, S. (2016). Improving the user experience using an intelligent adaptive user interface in mobile applications. In *2016 IEEE International Multidisciplinary Conference on Engineering Technology (IMCET)*, pages 64–68.
- Xanthopoulos, S. and Xinogalos, S. (2013). A comparative analysis of cross-platform development approaches for mobile applications. In *Proceedings of the 6th Balkan Conference in Informatics*, pages 213–220. ACM.