

Edubi-Mobile: aplicação mobile para aprendizagem ubíqua e informal

Bruno de S. Monteiro¹, Raul C. Pinheiro¹, Francisco de A. Lobo Neto¹, Ivanildo A. da Silva Júnior¹, Ramiro de V. dos Santos Júnior¹, José E. G. da Silva¹, Francisco M. Mendes Neto¹, Alex Sandro Gomes²

¹ Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

² Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

{brunomonteiro, raul.correia, lobo.neto, ivanildo.silva, ramiro.junior, jose.gomes, miltonmendes}@ufersa.edu.br, asg@cin.ufpe.br

Abstract. *Despite the popularization of smartphones, applications and social networks, training courses, for the most part, continues using traditional methods, and furthermore, the technologies adopted are those defined by the institution, ignoring students' practices outside the classroom. In this sense, in order to reconcile teachers' needs and students' context, this paper presents a social network for mobile devices with the purpose of allowing communication and creating content in a horizontal way and it introduces gamification and geolocation resources with the aim of encouraging playful, informative and contextualized practices outside the classroom. Finally, it presents the results from two usability validation sessions.*

Resumo. *Apesar da popularização dos smartphones, aplicativos e redes sociais, os cursos de formação continuam, na maior parte, utilizando métodos formais e as tecnologias adotadas são aquelas definidas pela instituição, ignorando as práticas dos estudantes fora da sala de aula. Nesse sentido, de modo a compatibilizar as necessidades dos professores e o contexto dos estudantes, este trabalho apresenta uma rede social, para dispositivos móveis, com o intuito de permitir a comunicação e criação de conteúdo de forma horizontal e introduz recursos de gamificação e geolocalização com o objetivo de incentivar práticas lúdicas, informais e contextualizadas fora da sala de aula. Por fim, apresenta os resultados de duas sessões de validação de usabilidade.*

1. Introdução

As tecnologias digitais vêm impactando nas práticas sociais, no modo como as pessoas se relacionam, na economia, como se divertem, e também como adquirem e produzem conhecimento. Porém, apesar das instituições adotarem normalmente um SGA (Sistemas de Gestão da Aprendizagem) para suportar a distribuição de materiais didáticos e avaliações, seu espectro de práticas ainda é insuficiente para suportar atividades extra-classe, lúdicas sensíveis ao contexto e que incentive a interação entre os alunos.

De modo a complementar as plataformas de ensino institucionais, proporcionar novas práticas de ensino-aprendizagem, auxiliar os alunos e professores a otimizarem seu tempo, entende-se que a utilização de um aplicativo com características de rede social pode motivar os envolvidos a se engajarem em situações e espaços extra-classe por já estarem familiarizados com esse tipo de dinâmica [Patrício e Gonçalves, 2010], possibilitando o acesso em qualquer lugar ou momento. Logo, professores e, principalmente, estudantes podem ter contato direto com colegas da mesma classe ou com pessoas que participam dos mesmos círculos de conhecimento. Assim, eles podem tirar dúvidas, trocar conhecimentos, compartilhar conteúdos

e explorar novas ideias de forma horizontal: professor-aluno, aluno-professor, aluno-aluno e professor-professor.

Conforme dados do CGLBR EDUC (2017), aproximadamente 75% dos alunos do ensino médio utilizam *smartphone* em suas práticas de aprendizagem. De acordo com Moura (2011) a utilização dos *smartphones* no ensino é bem aceito por ser uma tecnologia familiar e comum no cotidiano, oferecendo mobilidade, acesso a bastante conteúdo como textos, sons, imagens e até vídeos, a fácil conexão à internet para a busca de conteúdo e acesso à informação. Entretanto, conforme Silva (2011), para potencializar as oportunidades de aprendizagem, por intermédio de dispositivos móveis, deve-se levar em consideração as características de cada estudante, ou seja, seu contexto, de modo a disponibilizar conteúdos que atendam às motivações e características cognitivas dos alunos, como também na adequação desses conteúdos e serviços às restrições desses dispositivos.

Diante desse cenário, o presente trabalho tem como objetivo descrever a concepção e implementação da ferramenta Edubi-Mobile, posicionada dentro de um projeto maior, chamado ambiente Edubi, composto por quatro aplicações clientes (*Mobile, Web, Watch e TV*) e dois componentes de integração (com Moodle, e com Youtube e Wikipedia). Além dessas plataformas, o ambiente Edubi também consome os serviços fornecidas pela Youubi API [Monteiro, 2015], que disponibiliza para essas aplicações serviços que suportam funcionalidades de redes sociais, gamificação, geolocalização, *chat*, notificação, autoria de conteúdos e recomendação.

Durante o processo de *design* da Edubi-Mobile, buscou-se aproximar, em uma mesma rede social, a interação entre os alunos e entre alunos e professores. Sendo que por meio dessa ferramenta, o professor consegue ter uma melhor percepção do engajamento dos estudantes, auxiliando-os nas avaliações, na identificação de dificuldades enfrentadas, e na compreensão de quais atividades e conteúdos tiveram melhor recepção por partes dos aprendizes. O Edubi-Mobile também provê recomendações de conteúdo (postagens, eventos, lugares, perguntas) e grupos de discussão baseados no contexto dos estudantes, seja sua localização geográfica, rede social ou assuntos de interesse. Como meio de promover atividades lúdicas, o aplicativo também traz recursos de gamificação (ganho de pontos, conquistas, *rankings* e destaques); e desafios, no estilo de missões secundárias de um jogo.

2. Trabalhos Relacionados

A presente seção analisa três trabalhos relacionados aos conceitos envolvidos na pesquisa, tais como aprendizagem móvel, geolocalização e gamificação. Os seguintes trabalhos apresentam também ferramentas de apoio à aprendizagem que foram estudadas durante o processo de *design* do Edubi-Mobile.

O Moodle *Mobile*, de acordo com Schneider (2017), permite aos estudantes: responderem atividades propostas pelos professores, receberem notificações de notícias e eventos próximos, fazerem *download* de arquivos, e interagirem em fórum de dúvidas. Por ser integrado com o Moodle, disponibilizado por muitas instituições de ensino, é possível carregar todas as atividades presentes na versão *Web* e interagir com o professor ou outros alunos por meio do *chat*.

Ferreira (2017) apresenta um aplicativo que utiliza a geolocalização dos usuários, obtidas por GPS, para incentivar a troca de mensagens privadas para a prática de outros idiomas. Assim, os aprendizes podem interagir com pessoas próximas, cuja chance de compartilharem interesses mútuos é muito maior, já que podem estar frequentando os mesmos lugares de interesse.

Quanto à gamificação, Falcão (2014) apresenta uma ferramenta de apoio ao ensino em que os professores podem elaborar atividades e os alunos podem adquirir pontos, conquistas e emblemas ao realizar algumas ações. Existem diversas atividades que geram pontos, tais como: registro e indicação de amigos, participação em fórum, leitura de material, atividades para serem realizadas e desafios.

Embora voltados para educação, percebe-se que esses trabalhos abordam domínios, interações e funcionalidades bem específicas, com o objetivo de aproximar as práticas de ensino-aprendizagem ao cotidiano dos envolvidos.

3. Referencial Teórico

Por permitir que estudantes e professores tenham acesso aos serviços e conteúdos oferecidos a qualquer momento e lugar, por meio de um *smartphone*, este trabalho está relacionado ao conceito de aprendizagem móvel ou *mobile learning*. Entretanto, por utilizar dados de contexto do usuário para recomendar conteúdos, sensores de localização, e por fazer parte de um projeto maior (ambiente Edubi) que permite oferecer serviços adequados a diversas plataformas (*Mobile, Web, Watch e TV*), ele também baseia-se no conceito de aprendizagem ubíqua ou *ubiquitous learning*.

Quanto à aprendizagem móvel, não é somente uma modalidade de educação online na qual são utilizados aparelhos móveis como ponto chave na absorção de conhecimento. Conforme Traxler (2010), trata-se de um modo mais flexível de aprendizagem, no qual a palavra móvel não representa apenas a modalidade do ensino, mas também a uma educação mais informal ou não localizada. Quanto à aprendizagem ubíqua (*ubiquitous learning* ou *u-learning*), segundo [Saccol; Schlemmer; Barbosa, 2011, p. 28], pode ser definida como: “[...] processos de aprendizagem apoiados pelo uso de Tecnologias da Informação e da Comunicação móveis e sem fio, sensores e mecanismos de localização, que colaborem para integrar os aprendizes com o seu contexto de aprendizagem e com o seu entorno, permitindo formar redes virtuais e reais entre pessoas, objetos e situações ou eventos, de forma que se possa apoiar uma aprendizagem contínua, contextualizada e significativa para o aprendiz”. Entretanto, de modo a visualizar esses conceitos de forma interligada e não isolada, Liu e Hwang (2010) apresentam os sob uma perspectiva evolutiva e complementar (Figura 1).

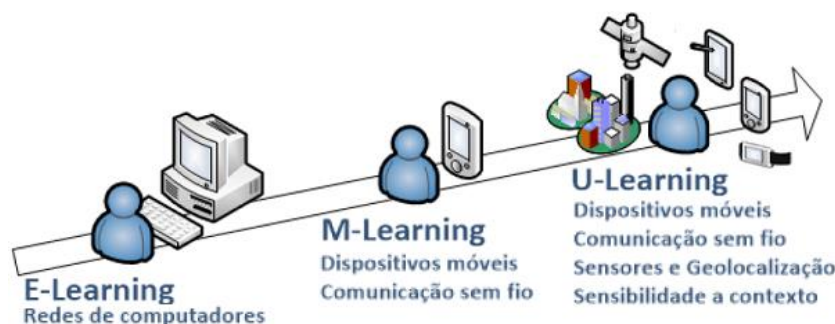


Figura 1. Relação entre *e-learning*, *m-learning* e *u-learning*.
(adaptado de Liu e Hwang, 2010)

Além desses conceitos, vale destacar a importância das variáveis de contexto [Dey, 2001] para sistemas ubíquos, que podem ser estáticas ou dinâmicas. Para ferramentas dessa natureza, quanto mais informações a respeito do usuário e do entorno, mais relevantes serão os serviços e conteúdos oferecidos. Por fim, além de buscar a integração entre aprendizagem formal e informal [Antonello, 2004], este trabalho também adota recursos de gamificação, termo que pode ser resumidamente definido como: o uso de elementos de jogo em contextos de não-jogo [Deterding et al., 2011].

4. Edubi

A arquitetura do Edubi (Figura 2) é composta por quatro aplicações clientes (*Web, Mobile, Watch e TV*) e dois componentes que possibilitam a essas aplicações consumirem alguns dos serviços disponibilizados por Moodle, Wikipedia e Youtube. Esse conjunto de artefatos foi definido como ambiente Edubi, por adotar propriedades da computação ubíqua e aplicá-las no domínio da educação. Este ambiente foi concebido para ser utilizado de modo complementar à ferramenta de SGA (Sistemas de Gestão da Aprendizagem) oficialmente adotada pela instituição, na educação a distância ou presencial, dentro do paradigma da aprendizagem ubíqua e informal. Para isso, faz uso de funcionalidades de redes sociais, gamificação, geolocalização, recomendação, *chat*, grupos de discussão e compartilhamento, notificação e autoria de conteúdos, por meio de multiplataformas de acesso.

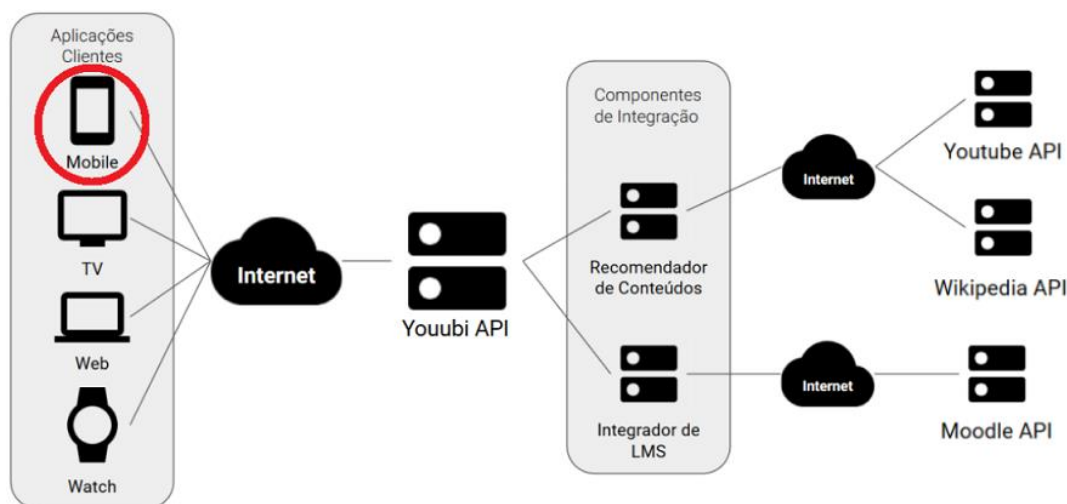


Figura 2. Arquitetura do ambiente Edubi e destaque para a aplicação Edubi-Mobile.

Além de consumir os serviços fornecidos por Moodle, Wikipedia e Youtube, o ambiente Edubi consome também os serviços da Youubi API, que fornece, por meio de um webservice REST, os serviços que podem ser consumidos pelas quatro aplicações clientes e também pelos componentes de integração. Ela disponibiliza ainda um conjunto de classes entidades (*Person, Content, Group, Mission, Medal*, entre outras) e classes utilitárias para facilitar o desenvolvimento de aplicações por desenvolvedores.

5. Edubi-Mobile

A aplicação Edubi-Mobile (Figura 3) foi desenvolvida para *smartphones* e *tablets* Android, cuja distribuição no Brasil é de 95% [Kantar, 2018]. Esta aplicação possui todas as funcionalidades da aplicação Edubi-Web, exceto os painéis de administração, porém, tem como vantagens a mobilidade e os recursos de geolocalização.

5.1 Design

A concepção do Edubi-Mobile foi liderada pelo designer do projeto Edubi, mas contou também com a colaboração dos desenvolvedores. Foram adotadas atividades de Design Centrado no Usuário [Norman and Draper, 1986] e *Design Thinking* [Rowe, 1987], uma vez que antes do início da codificação, consultas pontuais e seções de validação de protótipos de baixa fidelidade foram realizadas com potenciais usuários. No início do projeto todos, os membros da equipe se reuniram periodicamente para compreenderem as restrições e os problemas a serem resolvidos.

Para que, nessas reuniões, a comunicação fosse facilitada e cultivada empatia pelos usuários, foi adotada a técnica de *Personas* [Osterwalder, 2014]. Com base nas orientações do *designer* e do gerente de projeto, devido à complexidade do projeto, os desenvolvedores também participaram da elaboração de *wireframes*. Telas específicas eram avaliadas remotamente por um grupo de potenciais usuários e em seguida foram realizadas sessões de prototipagem em papel com outro grupo de usuários, a fim de identificar falhas de usabilidade.

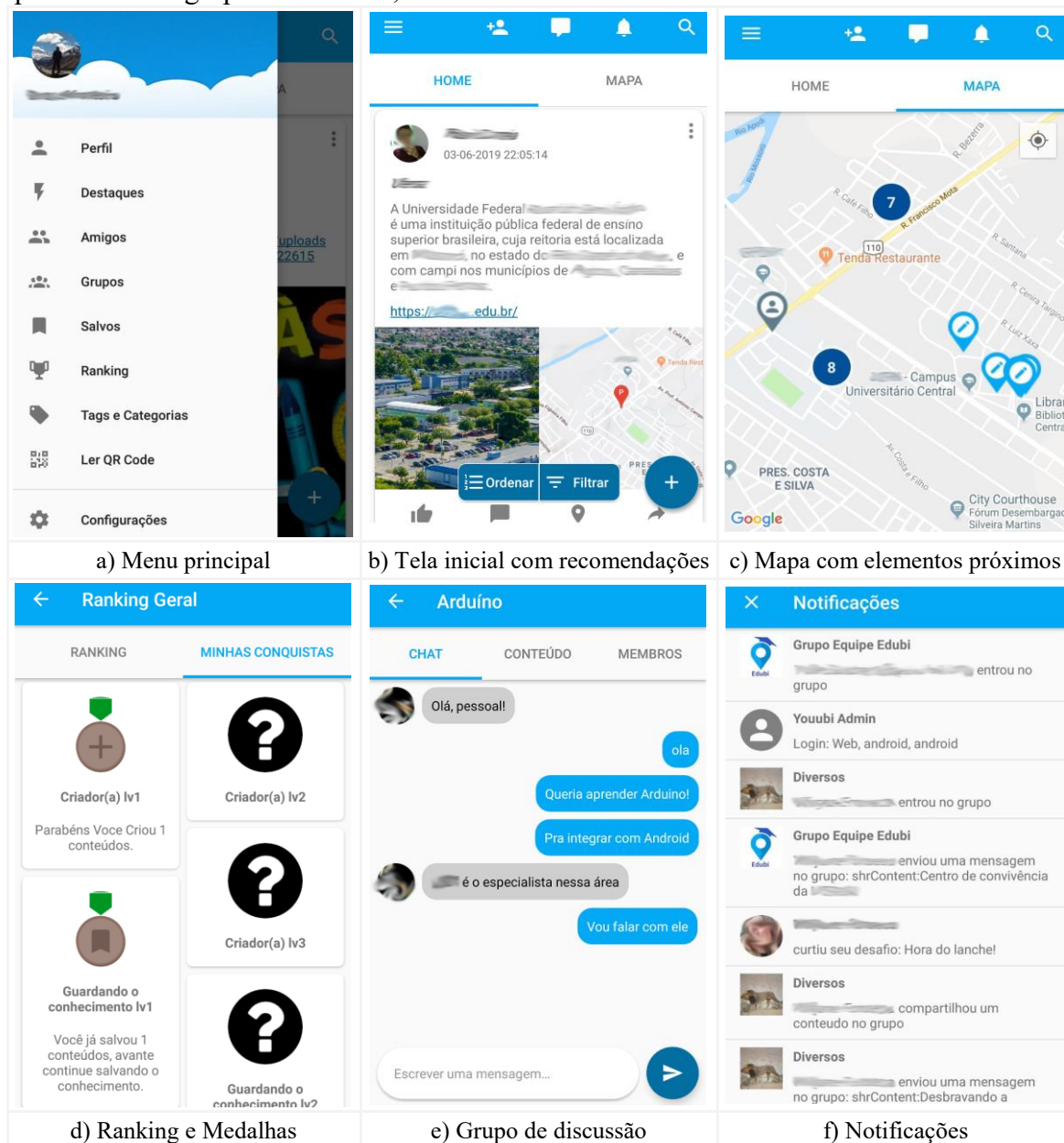


Figura 3. Exemplos de telas e funcionalidades do aplicativo Edubi-Mobile.

5.2 Implementação

O aplicativo Edubi-Mobile foi desenvolvido para *smartphones* e *tablets* Android, utilizado a linguagem de programação Java para a codificação das funcionalidades e XML para especificar os componentes visuais. Com o objetivo de ser compatível até com aparelhos mais antigos, foi utilizada como base mínima a API 19 do Android que contempla os dispositivos com a versão 4.4 (*KitKat*) até os dispositivos atuais, o que corresponde a 96,2% dos aparelhos (Android Developer, 2019).

Para lidar com a complexidade, a grande quantidade de arquivos e crescimento do código-fonte, a estrutura do projeto foi dividida em três grandes pacotes, de acordo com sua funcionalidade, para facilitar a manutenção e identificação dos elementos do código-fonte: modelos de objetos, controles de telas e controles de comunicação.

O pacote de modelos de objetos (*models*) foi criado para agrupar todas as classes-entidades utilizadas na aplicação, de modo a garantir a abstração, encapsulamento, herança e o polimorfismo, que constituem os quatro pilares da programação orientada a objetos. A necessidade de manutenibilidade das classes foi algo fundamental, pois, com o crescimento das funcionalidades, foi necessário evoluir os modelos para atender às novas demandas.

Como característica da plataforma Android, toda tela nativa necessita de um controlador para garantir a funcionalidade e a responsividade das interações do usuário sobre a *interface*. Por esse motivo, foi importante criar um pacote de controle de telas (*controllers*). Por haver vários tipos de controladores, ele foi subdividido em: a) *adapter*, onde ficam os controladores de listas; b) fragmentos, onde ficam partes de elementos visuais reaproveitáveis; c) controladores das telas, que fazem uso dos adapters e fragmentos.

No pacote de controles de comunicação (*communication*) fica toda a parte lógica de comunicação entre a Youubi API e as interações do usuário. Essa separação facilita a manutenção das funcionalidades, pois abstraem boa parte do processamento e dos tratamentos dos dados; auxilia na identificação de erros ou desvio de percurso na comunicação com a API; e, caso haja alguma alteração na API, a correção é pontual, não propagando as mudanças para o restante do projeto.

6. Avaliação

O aplicativo apresentado aqui foi avaliado, indiretamente, em duas sessões distintas, utilizando o método TAM (*Technology Acceptance Model*) [Davis, 1989], com alternativas na escala *Likert*, como objetivo medir a facilidade, utilidade e intenção de uso percebida de uma tecnologia.

Em experimento, liderado por Carlos (2018), com 24 estudantes, que usaram o Edubi-Mobile por três semanas, o autor se concentrou em avaliar as funcionalidades de cadastro e interação sobre as postagens, conforme pode ser visto na Tabela 1.

Tabela 1. Resultado do questionário de aceitação aplicado por Carlos (2018).

Afirmção	Discordo totalm.	Discordo parcialm.	Neutro	Concordo parcialm.	Concordo totalm.
Aprendi rapidamente como me cadastrar	0 / 0%	2 / 8,3%	1 / 4,2%	9 / 37,5%	12 / 50%
Cadastrar-se não requer muito esforço	0 / 0%	0 / 0%	3 / 12,5%	7 / 29,2%	14 / 58,3%
Aprendi rápido a interagir com os conteúdos	0 / 0%	2 / 8,3%	4 / 16,7%	12 / 50%	6 / 25%
Achei fácil utilizar os conteúdos	0 / 0%	2 / 8,3%	3 / 12,5%	6 / 25%	13 / 54%
As funcionalidades (curtir, comentar, compartilhar, etc) ajudam a interagir melhor	0 / 0%	1 / 4,2%	1 / 4,2%	8 / 33,3%	14 / 58,3%
As postagens auxiliaram no meu aprendizado	0 / 0%	0 / 0%	5 / 20,8%	6 / 25%	13 / 54,2%
Recomendaria a utilização da ferramenta	0 / 0%	1 / 4,2%	2 / 8,3%	6 / 25%	15 / 62,5%

Em outro experimento, conduzido por Bezerra (2018), com 31 alunos, que usaram o aplicativo por duas semanas, o autor focou na avaliação de funcionalidades de recomendação e interação sobre postagens contendo vídeos do Youtube ou *links* da Wikipedia, conforme Tabela 2.

Tabela 2. Resultado do questionário de aceitação aplicado por Bezerra (2018).

Afirmção	Discordo totalm.	Discordo parcialm.	Neutro	Concordo parcialm.	Concordo totalm.
Apreendi rapidamente a usar recomendações de conteúdo	0 / 0%	2 / 6,5%	13 / 41,9%	7 / 22,6%	9 / 29%
A utilização de recomendação de conteúdo é de fácil compreensão	0 / 0%	0 / 0%	11 / 35,5%	9 / 29%	11 / 35,5%
A utilização de recomendação de conteúdo não requer muito esforço	2 / 6,5%	2 / 6,5%	6 / 19,4%	12 / 38,7%	9 / 29%
Considero fácil a utilização de conteúdo mostrados pela lista de recomendações	0 / 0%	0 / 0%	7 / 22,6%	15 / 48,4%	9 / 29%
A lista de recomendação torna mais rápido o acesso a conteúdo referentes às disciplinas	0 / 0%	2 / 6,5%	7 / 22,6%	12 / 38,7%	10 / 32,3%
A lista de recomendação torna mais fácil a pesquisa relacionada aos seus interesses	0 / 0%	2 / 6,5%	7 / 22,6%	15 / 48,4%	7 / 22,6%
A lista de recomendações dos conteúdos é importante e adiciona valor ao aprendizado	1 / 3,2%	0 / 0%	8 / 25,8%	15 / 48,4%	7 / 22,6%
Estou motivado a continuar usando a lista de recomendação de conteúdos	0 / 0%	1 / 3,2%	10 / 32,3%	14 / 45,2%	6 / 19,4%

Com base nos dados da Tabela 1, percebe-se que aproximadamente 84% dos estudantes avaliaram positivamente (concordo parcialmente ou totalmente) as funcionalidades de cadastro e interação com os itens de conteúdo. Enquanto que, no segundo experimento, conforme Tabela 2, 69% dos participantes avaliaram positivamente as funcionalidades de recomendação de conteúdo e funcionalidades de interação com os itens de conteúdo. Estes dados apontam que houve percepção positiva sobre os aspectos de facilidade, utilidade e intenção de uso da ferramenta.

7. Conclusões

O presente artigo teve como objetivo apresentar os detalhes do processo de concepção e implementação do aplicativo Edubi-Mobile, como também uma síntese das avaliações de aceitação realizadas sobre ele. Porém, embora encerrada a primeira fase do projeto Edubi, que teve duração de 14 meses, esse aplicativo continua a ser testado e evoluído.

Como trabalhos futuros, vislumbram-se: a implementação de um *pool* de interações e sincronização, para uma melhor experiência do usuário quando o dispositivo estiver *offline*; melhoria das funcionalidades de *chat* e grupo de discussão, para que os usuários não tenham que recorrer à aplicativos externos para alcançar seus objetivos que dependem dessas interações; melhorar as funcionalidades de geolocalização; e adoção do aplicativo em experimento de longo prazo, de modo a avaliar em detalhes os impactos desta ferramenta na aprendizagem e engajamento dos estudantes e professores.

Agradecimentos

Este trabalho contou com recursos provenientes da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) por meio do edital de inovação CAPES/UAB n. 03/2015 e contou também com o apoio do NEaD/UFERSA (Núcleo de Educação a Distância da UFERSA) por meio da sua equipe técnica e infraestrutura.

Referências

- Android Developer (2019) About the platform. Versões da plataforma. Disponível em: <<https://developer.android.com/about/dashboards>> Acesso em: 20 jun. 2019.
- Antonello, C. S. (2004) “As formas de aprendizagem utilizadas por gestores no desenvolvimento de competências”. ENANPAD. Curitiba.
- Bezerra, Sidney Danilo Firmino (2018). “Sistema de Recomendação Ubíquo Integrando Hiperfídias Baseadas em Ontologias para Ambientes de Aprendizagem”. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- Carlos, Danilo Gomes (2018). “Um Componente de Integração entre Sistemas de Gestão da Aprendizagem e um Ambiente de Aprendizagem Ubíqua Baseado em Web Services e Ontologia”. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- CGI.BR EDUC (2017) TIC Educação 2017 - Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras. Comitê Gestor da Internet no Brasil. Disponível em: <www.cetic.br/pesquisa/educacao/publicacoes> Acesso em: 20 jun. 2019.
- DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, JSTOR, p. 319–340, 1989
- Deterding, Sebastian et al. (2011) “Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts”. *Proceedings of the 2011 annual conference extended abstracts on Human factors in computing systems*. ACM. p. 2425-2428.
- Dey, Anind K. et al. (2011) “Getting closer: an empirical investigation of the proximity of user to their smartphones”. *Proceedings of the 13th international conference on Ubiquitous computing*. ACM. p. 163-172.
- Kantar (2018) Smartphone OS market share. Kantar Group. Disponível em: <www.kantarworldpanel.com/smartphone-os-market-share>. Acesso em: 20 jun. 2019.
- Monteiro, Bruno de Sousa. (2015) “Ambiente de Aprendizado Ubíquo Youubi: Design e Avaliação”. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco.
- Norman, Donald A.; Draper, Stephen W. (1986) “User centered system design: New perspectives on human-computer interaction”. CRC Press.
- Osterwalder, Alexander et al. (2014) *Value proposition design: How to create products and services customers want*. John Wiley & Sons.
- Patrício, M. R.; Gonçalves, V. M. B. (2010) Utilização Educativa do Facebook no Ensino Superior. *I Conference Learning and Teaching in Higher Education*. p. 1–15.
- Rowe, Peter G. (1987) “Design thinking”. MIT press.
- Saccol, A.; Schlemmer, E.; Barbosa, J. (2011) “M-Learning e U-Learning: Novas Perspectivas da Aprendizagem Móvel e Ubíqua”. Pearson. São Paulo.
- Santaella, L. (2010) “A aprendizagem ubíqua substitui a educação formal?”. *Revista de Computação e Tecnologia da PUC-SP*, p. 17–22.
- Traxler, J. (2010) “Current state of Mobile Learning”. In: ALLY, M. (Org.). *Mobile learning: transforming the delivery of education and training*. Athabasca University.