

Desenvolvimento e Avaliação de Aplicativo para Aprendizagem Ubíqua Utilizando a Youubi API

Raul Correia Pinheiro, Bruno de Sousa Monteiro

Resumo: A educação a distância e estratégias de autorregulação vêm crescendo consideravelmente ao longo dos anos devido às demandas por flexibilização, autonomia e popularização das tecnologias digitais. Apesar disso, os alunos ainda se deparam com métodos tradicionais e Sistemas de Gestão da Aprendizagem que priorizam a comunicação professor-aluno, mas não aluno-aluno. Nesse sentido, visando melhorar a interação entre os envolvidos e auxiliar os docentes na avaliação dos alunos, este trabalho apresenta o aplicativo Edubi-Mobile. Esta solução disponibiliza uma rede social educacional onde os usuários ficam expostos a constantes recomendações de conteúdos/materiais baseados em seus interesses, além de aproximar pessoas com as mesmas preferências. Para sua validação, durante o período de quatro semanas os participantes (onze estudantes e um professor) puderam usar livremente o aplicativo. Em seguida, foi realizado um teste de aceitação e grupo focal, em uma turma do ensino superior, para avaliar a qualidade da usabilidade e as estratégias de apropriação da ferramenta por parte dos alunos e professor.

Palavras-chave: Aprendizagem Móvel; Redes Sociais; Gamificação; Android.

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais vêm impactando na economia, nas práticas sociais, no modo como as pessoas se relacionam, como se divertem, e também como adquirem e produzem conhecimento. Neste sentido, mais relacionado aos aspectos educacionais, conforme dados do CGI.BR 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 bastante aceita por ser uma tecnologia bastante familiar e comum no cotidiano, além de oferecer mobilidade, fácil conexão à internet para a busca de conteúdo, acesso à informação e interação social; características essas que contribuem positivamente no processo educacional. Conforme Mülbert e Pereira (2011), *mobile learning* é o conceito que representa a aprendizagem entregue ou suportada por meio de dispositivos de mão tais como PDAs (*Personal Digital Assistant*), *smartphones*, iPods, *tablets* e outros pequenos dispositivos digitais que carregam ou manipulam informações.

Diante desse cenário, o presente trabalho tem como objetivo descrever a concepção, implementação e avaliação especificamente da aplicação Edubi-Mobile, posicionada dentro de um projeto maior, chamado ambiente Edubi, que é composto por quatro aplicações clientes (*Mobile*, *Web*, *Watch* e *TV*) e dois componentes de integração (com Moodle, com Youtube e Wikipedia). Além dessas plataformas, o ambiente Edubi também consome os serviços fornecidas pela Youubi API (Monteiro, 2015) para viabilizar suas funcionalidades. O projeto Edubi foi executado em um período de um ano e dois meses, no qual dois meses foram para a concepção dos modelos conceituais e doze meses para a implementação das aplicações clientes.

1.1 Descrição do problema

Apesar do fato que as instituições de ensino proporcionam ferramentas digitais, tais como Sistemas de Gestão da Aprendizagem (SGA), para auxiliar os alunos na distribuição de materiais didáticos e avaliações, elas se limitam a um pequeno subconjunto de práticas possíveis. Além disso, é importante levar em consideração os aspectos motivacionais dos estudantes e professores, e as dificuldades dos professores em avaliar o rendimento de centenas de alunos, de modo eficiente e eficaz.

No âmbito da educação a distância, o respeito ao contexto, autonomia e flexibilidade do aluno e a apropriação de tecnologias digitais são variáveis ainda mais relevantes. Em paralelo a isso, deve-se levar em consideração os alunos que não possuem computador próprio e cujo acesso à Internet é parcial.

1.2 Objetivos

Com base nos problemas elencados, este trabalho teve como objetivo principal avaliar uma aplicação *mobile* (chamada de Edubi-Mobile) baseada nos princípios da aprendizagem ubíqua e informal, que faça uso de funcionalidades de rede social, geolocalização, recomendações e gamificação.

Diante deste objetivo principal, tem-se os seguintes objetivos específicos:

1. Auxiliar na concepção de um modelo conceitual para um aplicativo de rede social voltada para educação.
2. Implementar o aplicativo que foi concebido a partir do modelo conceitual.
3. Avaliar a aplicação implementada em um cenário real de uso.

1.3 Justificativa

Espera-se com este trabalho contribuir com um artefato educacional para potencializar a interação entre os usuários (professores, tutores e estudantes), incentivar a autonomia, fazer uso de seu contexto e preferências para recomendar conteúdos, e adotar estratégias de gamificação a fim de aumentar o engajamento dos estudantes.

Buscando diminuir as dificuldades em torno da utilização das plataformas de ensino e sabendo da falta de tempo do aluno, o aplicativo traz elementos habituais do usuário, tais como rede social e jogos, que possuem traços bem familiares, proporcionando uma experiência diferenciada aos estudos. Desta forma, tendo como base as redes sociais mais utilizadas na atualidade, trazemos aspectos de interação facilmente reconhecido pelos usuários para uma rápida conexão à aplicação, e por se tratar de uma rede social no qual os alunos têm contato direto com colegas da mesma classe ou até pessoas que também participam dos mesmos círculos de conhecimento, eles podem tirar dúvidas, trocar conhecimentos e explorar novas ideias.

Conforme Silva (2011), para aumentar a eficácia em absorver conhecimento utilizando a aprendizagem móvel, deve-se levar em consideração as características de cada estudante, sendo assim se consegue fornecer conteúdos que atendam características cognitivas dos alunos e também ter a atenção nas restrições dos aparelhos móveis, já que atualmente há uma grande variedade de dispositivos.

O aplicativo baseia-se nos conceitos de *u-learning* (aprendizagem ubíqua) em que trata da integração de metodologias de ensino com tecnologias provenientes da computação ubíqua, no qual oferece uma solução para que os alunos possam estudar, adquirir conhecimento e interagir com o conteúdo a qualquer momento em qualquer lugar. Assim, como também de *m-learning* pois as tecnologias móveis auxiliam na educação pelo fato de seu fácil acesso e estar presente com o aluno durante quase o dia todo.

O aplicativo também visa proporcionar uma avaliação mais adequada aos professores, uma vez que terão acesso a mais informações sobre as dificuldades dos alunos, permitindo ao docente percepção das interações dos seus alunos. Essa possibilidade permite que o professor possa tomar medidas mais eficazes para auxiliar seus alunos.

1.4 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.

De acordo com Schneider (2017), o Moodle Mobile possui uma interface amigável e de fácil utilização, possui a possibilidade dos docentes criarem atividades para que os alunos possam resolver diretamente no aplicativo podendo fazer download e upload de arquivos, possui um fórum de dúvidas e notícias, além de ter a possibilidade de se iniciar questionários e diário de bordo, por ser um aplicativo já integrado com a plataforma do moodle disponibilizado pelas instituições de ensino, é possível carregar todas as atividades presentes no portal 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 meio de GPS proporcionando a troca de mensagens privadas para alavancar a prática nos estudos de outras linguagens no cotidiano, com pessoas próximas, a chance de se obter uma conversa sobre interesses mútuos é muito maior, já que ambos podem ter a possibilidade de estar frequentando algum local que tenham interesse, sendo mais fácil de se ter um assunto para trocar mensagens, levando assim o usuário a praticar de forma espontânea sua escrita e conhecimentos em outros idiomas. Também tem a funcionalidade de visualização de outros usuários por meio do perfil onde está disposto informações básicas como nome, idiomas de interesse, imagem de perfil e distância.

Falção (2014) apresenta uma ferramenta de apoio ao ensino utilizando gamificação, em que os alunos podem adquirir pontos, conquistas e emblemas ao realizar algumas ações, existem diversos contextos para elaboração de atividades que geram pontos aos alunos como: registro e indicação de amigos, participação em fórum, leitura de material, atividades para serem realizadas e desafios, os professores elaboram algumas dessas atividades e os alunos ao completá-las obtêm pontos no qual é possível alcançar conquistas, o principal meio da ferramenta para aprendizado são as atividades, em que os alunos precisam resolver diversos exercícios propostos pelos docentes, dentre essas atividades podem elas podem ser com tempo, listas em sequências ou atividades passo a passo.

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. Por outro lado, o aplicativo Edubi-Mobile, descrito neste trabalho, apresenta a proposta de integrar diversas funcionalidades (ambiente de aprendizagem, rede social, gamificação e geolocalização) para proporcionar aos alunos e professores uma experiência de interação e aprendizagem mais ampla.

2. DESENVOLVIMENTO

Nesta seção serão apresentadas as fundamentações teóricas sobre aprendizagem ubíqua, computação ubíqua e aprendizagem móvel, bem como os métodos utilizados para construção deste trabalho.

2.1. Fundamentação teórica

Para o desenvolvimento desta pesquisa foi preciso se apropriar dos conceitos de aprendizagem móvel, computação ubíqua e aprendizagem ubíqua.

2.1.1 Aprendizagem móvel

Aprendizagem móvel não é somente uma forma de educação online no qual é utilizado aparelhos móveis como ponto chave na absorção de conhecimento, Traxler (2010) defende que é um modo mais flexível de aprendizagem, em que a palavra móvel não representa apenas a modalidade do ensino, sendo assim pode-se dizer que aprendizagem móvel está associado a uma educação mais informal ou não localizada. Porém, por se tratar de um conceito muito amplo, pode-se adotar aqui a utilização de qualquer tecnologia que não impeça o usuário de estudar em qualquer lugar.

2.1.2 Computação ubíqua

A computação ubíqua, por ser uma área de pesquisa nova, conforme Cirilo (2014), é confundida com computação pervasiva e até computação móvel, porém por computação pervasiva entende-se que “[...] o computador está embarcado ao ambiente de forma invisível para o usuário, tendo a capacidade de obter informações acerca do ambiente [...]”, a computação pervasiva exige quatro paradigmas: Descentralização, Diversificação, Conectividade e Simplicidade, já a computação móvel “... consiste em sistemas computacionais distribuídos em diferentes dispositivos que comunicam-se entre si por meio de uma rede de computadores sem fio, o que permite a mobilidade desses aparelhos.”, A computação ubíqua une os dois conceitos abordados no qual se utiliza da mobilidade e a funcionalidade da computação pervasiva, ou seja, um usuário que possua qualquer aparelho computacional em que possa se mover e que possa continuar a ter acesso às informações e serviços.

2.1.3 Aprendizagem ubíqua

A utilização de dispositivos móveis para o aprendizado vem cada dia mais se intensificando, seja pelo fácil acesso à informação ou pela disponibilidade de conteúdo em qualquer lugar. Segundo Santaella (2010), a aprendizagem ubíqua é a aprendizagem por dispositivos móveis no qual se tem a informação acessível a qualquer lugar, a qualquer momento e podendo se utilizar de smartphones ou qualquer outro equipamento eletrônico que dê a possibilidade de comunicação e aquisição de conhecimento.

A aprendizagem ubíqua é a união de várias ações que levam à aprendizagem do indivíduo utilizando tecnologias as quais possibilitam ser introduzida no cotidiano e em suas atividades diárias, favorecendo a absorção de conhecimento baseado nas interações com o conteúdo (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA, 2011).

Figura 1. Relação entre *e-learning*, *m-learning* e *u-learning*.



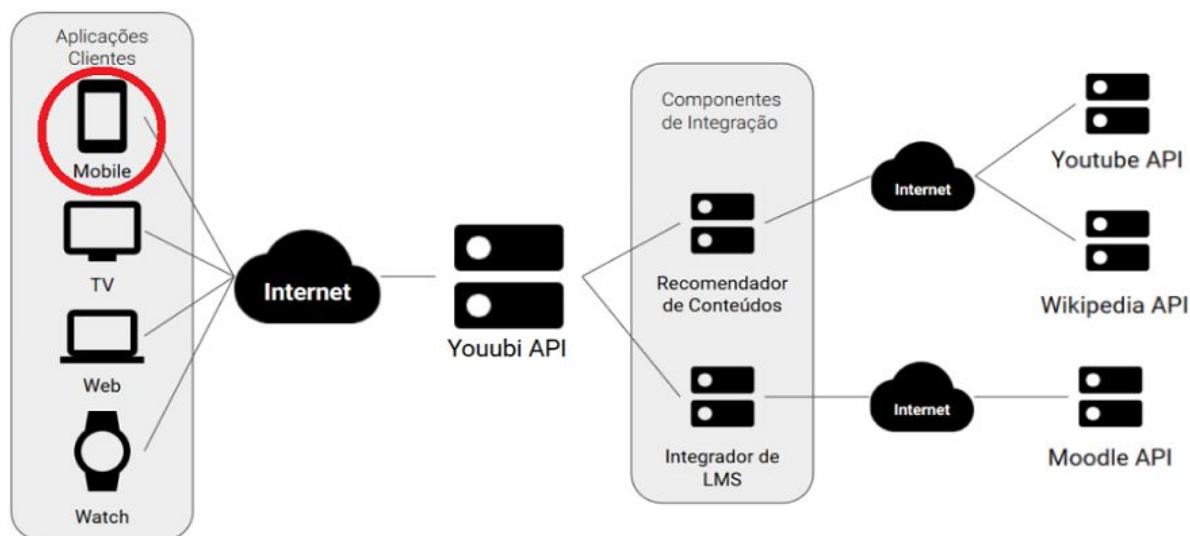
Fonte: adaptado de Liu e Hwang (2010).

2.1.4 Ambiente Edubi

O ambiente Edubi (Monteiro *et al.*, 2019) é um conjunto de aplicações que auxiliam usuários a interagir com conteúdos baseados em suas preferências, possui uma arquitetura (Figura 2) que 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. Este projeto contou com a participação de onze estudantes de graduação, dois mestrandos e três professores pesquisadores. Todo o conjunto de artefatos produzidos 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, como complemento das ferramentas de LMS que são sistemas de gestão de aprendizagem, oficialmente adotadas pelas instituições, na educação a distância e na modalidade 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.

Além de consumir os serviços fornecidos pelos sistemas Moodle, Wikipedia e Youtube, o ambiente Edubi consome também os serviços da Youubi API (Monteiro, 2015). Esta API 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 e classes utilitárias para facilitar e otimizar o desenvolvimento de aplicações por parte dos desenvolvedores de aplicações. O Edubi-Mobile faz parte deste ambiente de aplicações, destacado na Figura 2, e é importante salientar que a concepção e desenvolvimento desta aplicação teve a participação também de outros colaboradores.

Figura 2. Arquitetura do Edubi.



Fonte: Monteiro *et al.* (2019).

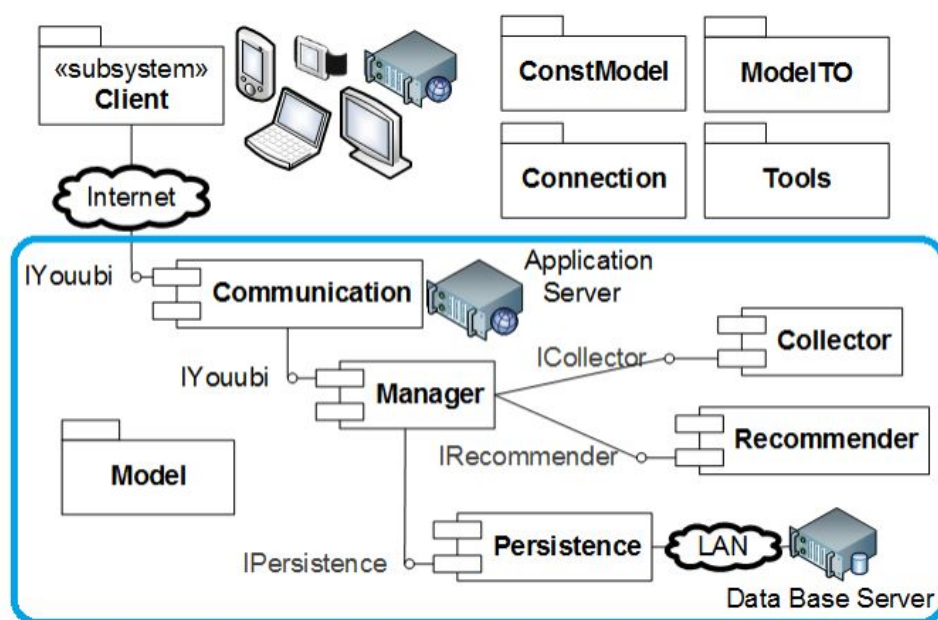
2.1.5 Youubi API

A Youubi API (Monteiro, 2015) se propõe a fornecer serviços que suportam aplicações voltadas à aprendizagem ubíqua. O Youubi API é fornecida pelo Youubi Server que é implementado na linguagem Java, baseado na arquitetura cliente-servidor, que provê funcionalidades de rede social, autoria de conteúdo, avaliação e comentários sobre conteúdos, quiz, *bookmarking*, moderação, gamificação, geolocalização, chats, grupos de discussão, notificações e recomendações contextualizadas.

Relacionadas a essas funcionalidades, os usuários podem interagir com as seguintes entidades: *Person* (por meio das funcionalidades de rede social), *Content* (que representam as postagens, perguntas, eventos e lugares), *Mission* (representa um elemento de jogo em que um conjunto de objetivos precisa ser concluído), e *Group* (que representa um grupo de discussão, onde os membros podem trocar mensagens de texto e compartilhar conteúdos).

A seguir, na Figura 3, é apresentada a arquitetura da Youubi API. As aplicações clientes, que vierem a consumir os serviços deste *web service*, podem ser construídas com qualquer linguagem de programação, bastando apenas realizar as requisições por meio do padrão REST, que funciona sobre o protocolo HTTP. Entretanto, por ter sido desenvolvida em Java, os clientes que utilizam também esta linguagem tem como vantagem a possibilidade de utilizarem componentes de suporte para facilitar e acelerar o processo de desenvolvimento. Essas classes de suporte são compostas por: constantes, camada de comunicação, classes do modelo de dados (*Data Transfer Objects*), e métodos utilitários.

Figura 3. Arquitetura da Youubi API.

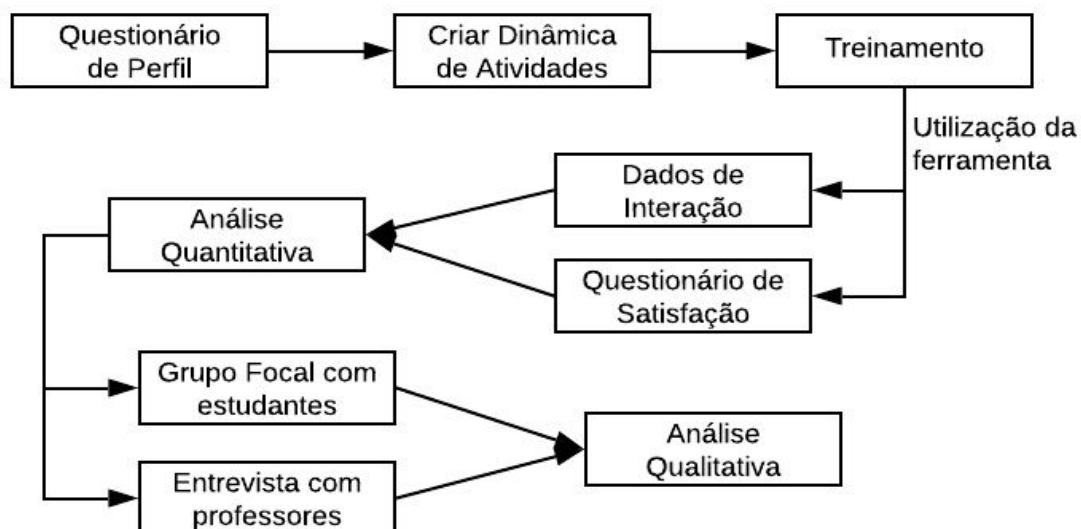


Fonte: Monteiro (2015).

2.2. Método

Para realizar esta pesquisa foi necessário seguir um conjunto de atividades (método de pesquisa) para alcançar os objetivos estabelecidos. Esta seção tem o propósito de descrever o método (e suas respectivas atividades) que foi adotado durante a execução deste trabalho. A seguir, a Figura 4 ilustra o método concebido para ser executado durante o experimento de validação.

Figura 4. Método de Pesquisa



Fonte: autoria própria.

O aplicativo foi utilizado por uma turma de informática básica da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Os participantes foram 11 alunos e 1 professor. O aplicativo foi utilizado pelos participantes por um período de cinco semanas contínuas. Por fim, com as atividades de coleta e análise de dados, descritas no método, buscou-se analisar a satisfação dos participantes em relação à usabilidade do aplicativo. Além disso, a análise do discurso dos participantes complementou qualitativamente, com significados, os dados quantitativos analisados e evidenciou como os participantes se apropriaram da ferramenta e como se deu seu uso durante as práticas de ensino-aprendizagem. Com base nessas informações, nas Seções seguintes serão descritas as atividades do método que foram executadas.

2.2.1. Questionário de Perfil

A técnica de questionário foi adotada para coletar dados relacionados ao perfil dos usuários para análises individuais. O questionário foi disponibilizado *on-line* como forma de abranger maior quantidade de participantes. Ressalta-se que informações que possam identificar o participante (nome e e-mail) não foram divulgadas publicamente. A meta foi obter dados preliminares sobre os participantes e seu perfil de consumo de tecnologias digitais. Além disso, algumas questões feitas aos usuários foram referentes ao tipo de dispositivos móvel e o tipo de conexão com a Internet.

Essas informações foram importantes para definir quais estudantes estariam aptos para utilizar o aplicativo, pois este requer no mínimo sistema operacional Android 4.4 e conexão com a Internet. Um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi emitido para que os participantes ficassem cientes das condições de participarem da pesquisa. A ferramenta usada para a criação do questionário foi o Google Formulários, o qual possibilitou a criação e o compartilhamento dos formulários on-line; além disso, disponibilizou os resultados em planilha e gráficos, auxiliando a análise das respostas.

2.2.2. Treinamento dos participantes

Após a análise de perfil dos participantes, foi realizado um treinamento, inicialmente com o professor, e em seguida, com os estudantes selecionados. O treinamento objetivava capacitar os participantes para utilizar a ferramenta desenvolvida, familiarizando-os com as funcionalidades do aplicativo e os tipos de conteúdos que podem ser manipulados. Neste momento também foram apresentadas as atividades do método de pesquisa.

2.2.3. Criar Dinâmica de Atividades

Nesta atividade foram planejadas e sugeridas atividades didáticas pelo pesquisador, e com a colaboração do professor, para incentivar os participantes a usarem a aplicação proposta. Esta atividade teve como meta planejar e conceber atividades que incentivem os participantes a relacionar os conceitos abordados na disciplina com situações do seu cotidiano.

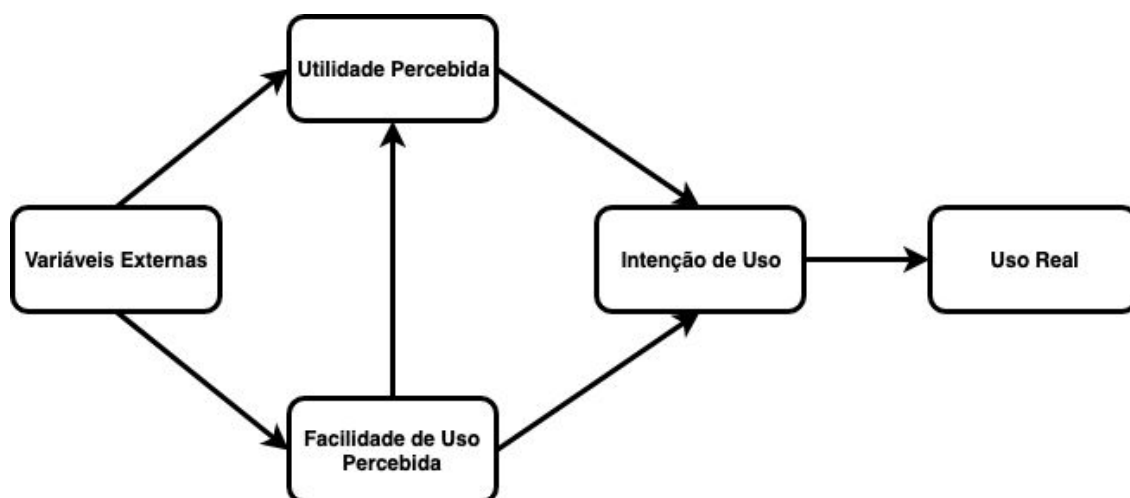
2.2.4. Coleta dos dados de interação

A Youubi API registra todas as quantidades de interações realizadas pelos usuários. Dessa forma, foi possível consultar como se deu o consumo dos conteúdos e as interações sociais. Esta atividade teve como meta analisar, por exemplo, quais as ações mais realizadas pelos participantes, quais conteúdos foram consumidos e como ocorreram as interações sociais. Essa atividade foi executada logo após o encerramento do período de interação com a aplicação. Vale salientar que os dados coletados são apenas quantitativos, ou seja, o pesquisador não tem acesso às informações privadas dos usuários, tais como, senhas e conteúdos de mensagens privadas entre os usuários.

2.2.5. Questionário de satisfação

Para avaliar a usabilidade e satisfação dos participantes, todos eles foram submetidos a um modelo teórico desenvolvido e aplicado para estudar a aceitação e o comportamento de uso de tecnologias da informação. O modelo proposto é o *Technology Acceptance Model* (TAM) (DAVIS, 1989). Na Figura 5 é ilustrado o modelo de aceitação.

Figura 5. Modelo de Aceitação de Tecnologia.



Fonte: adaptado de DAVIS (1989).

Foi aplicado um questionário baseado neste modelo, composto por 20 afirmações, sendo 11 para avaliar a Facilidade de Uso Percebida da aplicação, 6 para verificar a Utilidade Percebida e 3 para Intenção de Uso. O objetivo desta atividade foi verificar a importância dos conteúdos exibidos, interação com as funcionalidades e o nível de satisfação na utilização.

2.2.6. Grupo Focal

O grupo focal foi utilizado para obter dados qualitativos, em que foi possível avaliar a interação do indivíduo juntamente com suas respostas no questionário de aceitação. Grupos focais consistem em uma técnica de pesquisa derivadas de entrevistas grupais, que tem como objetivo coletar informações por meio das interações entre os membros do grupo trazendo o compartilhamento de ideias e auxílio para o entendimento do pesquisador (MORGAN, 1997).

3. RESULTADOS

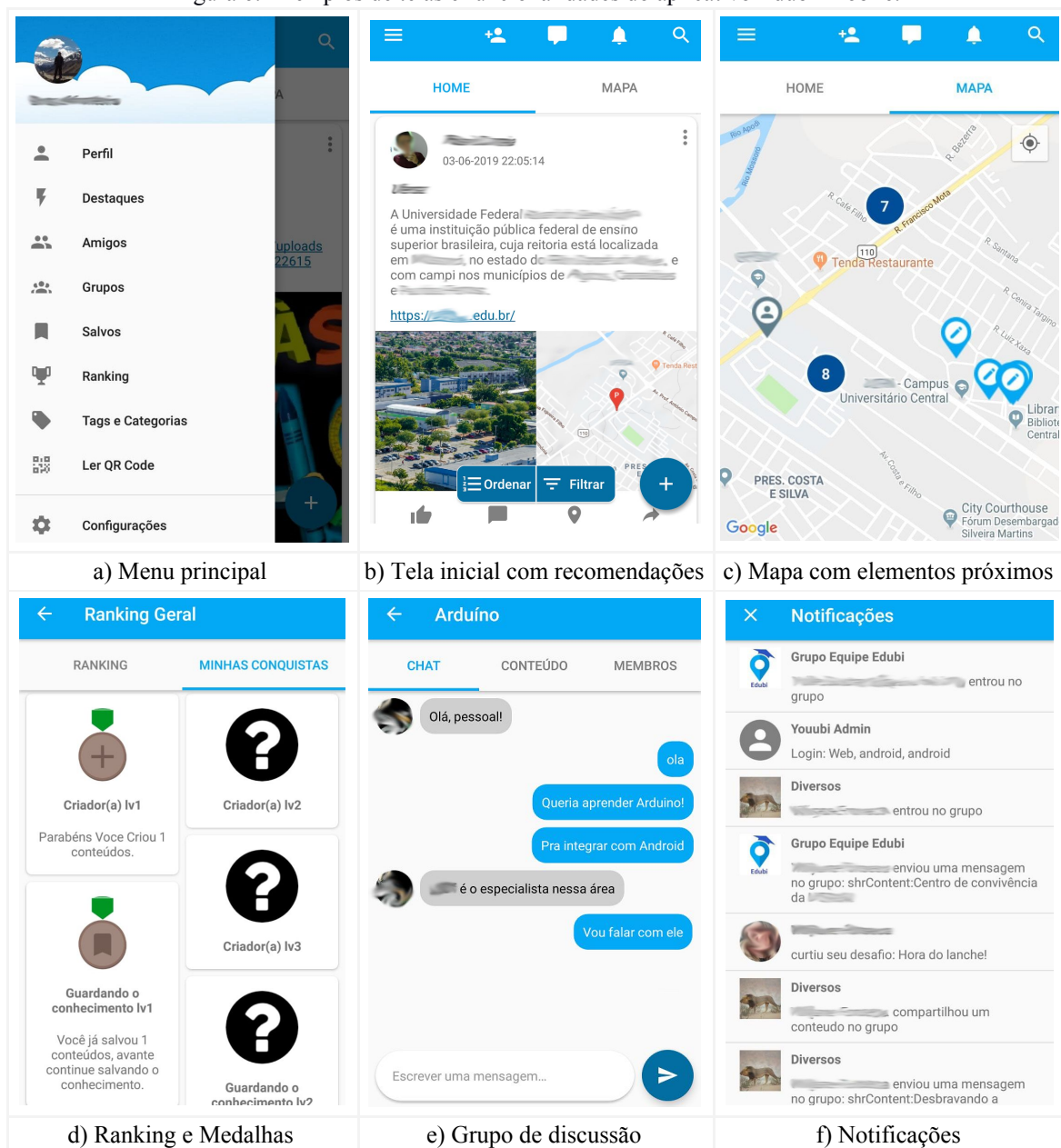
3.1 Design

Inicialmente, realizou-se reuniões com todos os colaboradores do projeto Edubi para a definição do *design* das aplicações. Durante os encontros, elaborou-se diversos protótipos e *wireframes* para se chegar a uma interface amigável e de fácil compreensão. A partir desse momento foram definidas as formas de apresentação das funcionalidades e como seriam as interações com a interface, visando trazer elementos do nosso cotidiano para uma rápida aceitação do usuário e associação das funcionalidades aos botões de forma natural.

3.2 Implementação

O aplicativo Edubi-Mobile (Figura 6) foi desenvolvido para a plataforma de dispositivos móveis Android, em que é utilizado a linguagem Java para a implementação das funcionalidades e controladores e XML para os componentes gráficos e telas da aplicação. Visando um maior alcance de usuários, foi utilizado como base mínima a API do android 19, a qual corresponde a dispositivos com a versão 4.4 (KitKat) até os dispositivos atuais, que de acordo com a Google consegue abranger cerca de 95,3% dos usuários da plataforma (ANDROID DEVELOPER, 2019).

Figura 6. Exemplos de telas e funcionalidades do aplicativo Edubi-Mobile.



Fonte: capturas de telas do aplicativo Edubi-Mobile.

A aplicação é única para todos os usuários, não diferindo entre alunos ou professores, a estrutura do projeto foi dividida em pacotes de acordo com sua função, para facilitar a manutenção e identificação, pois é comum que um projeto possua muitos arquivos e o crescimento tenda a ser muito rápido. Assim, os pacotes foram divididos da seguinte forma: modelos de objetos (seção 3.2.1), controles de telas (seção 3.2.2) e controles de comunicação (seção 3.2.3).

3.2.1 Pacote de Modelo da aplicação

Este pacote foi criado para agrupar as classes-entidades referentes ao modelo de dados da aplicação, de modo a garantir a abstração, encapsulamento, herança e o polimorfismo que constituem os pilares da programação orientada a objetos. O fácil acesso aos objetos e sua manutenção eram fundamentais para suportar o crescimento das funcionalidades e a evolução do modelo.

3.2.2 Pacote de Controles de telas

Todas as telas de uma aplicação Android necessita de um controlador para garantir as funcionalidades e a responsividade das interações do usuário sobre a interface. Esse pacote foi subdividido em: i) adapter, onde ficam os

controladores da interface de listas; ii) fragmentos, onde ficam partes visuais a serem exibidas nas telas propriamente ditas; e iii) controladores das telas, que fazem utilização das outras duas seções mencionadas.

3.2.3 Pacote de Controles de comunicação

Este pacote envolve toda a parte lógica de comunicação entre a API e as interações do usuário, para que a manutenção das funcionalidades se tornem mais fáceis, já que abstraem boa parte do processamento e dos tratamentos dos dados. Essa separação é especialmente útil diante de possíveis alterações da Youubi API, o que evita que tais alterações não se propaguem para o restante do projeto.

3.3 Avaliação

Como meio de validação do Edubi-Mobile foi realizado um experimento com 11 alunos do curso de agronomia da disciplina de Informática básica da UFERSA, durante o período de 06/06/2019 à 11/07/2019. Após este período, foi aplicado um questionário baseado no modelo de aceitação de tecnologia TAM. Avaliou-se com isso as seguintes variáveis: Facilidade de Uso Percebida, Utilidade Percebida e Intenção de Uso. Desta forma, as afirmações foram elaboradas com base na escala *Likert* (WAINERMAN, 1976). As afirmações que são utilizadas nessa escala seguem uma variação que vai do número um até o cinco, no qual está categorizado da seguinte forma: (i) Discordo totalmente; (ii) Discordo parcialmente; (iii) Indiferente; (iv) Concordo parcialmente e (v) Concordo totalmente. Na Tabela 1 são apresentados os resultados das respostas dos participantes após análise.

Tabela 1. Resultado do Questionário de Satisfação.

Afirmações - Facilidade de uso percebida	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
Eu achei fácil criar conteúdo no aplicativo.		9%	9%	36%	46%
Foi fácil achar as informações e funcionalidades que precisei			27%	36.5%	36.5%
Consegui rapidamente realizar as tarefas desejadas.			27%	46%	27%
Foi fácil de aprender a usar este aplicativo.		9%		45.5%	45.5%
Foi fácil navegar nos menus e telas do aplicativo.			18%	36%	46%
Palavras e termos textuais eram de fácil entendimento.				54%	46%
É fácil lembrar como fazer as coisas neste aplicativo.		9%		36%	55%
Os símbolos e ícones são claros e intuitivos.			18%	18%	64%
O design de interface do aplicativo é atraente.		18%	9%	9%	64%
Eu conseguiria utilizar este aplicativo em qualquer lugar.		9%	27%	27%	37%
O aplicativo parece estável e com poucos problemas.		36%	18%	46%	
Afirmações - Utilidade percebida	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
Achei o conteúdo recomendado pelo aplicativo útil.			18%	55%	27%
O aplicativo foi útil pra compartilhar conteúdos com os colegas.			46%	27%	27%
O aplicativo foi útil para me comunicar com meus colegas.		9%	46%	9%	36%
O aplicativo foi útil para aprender informações novas.		9%	37%	36%	18%
As funcionalidades do aplicativo são úteis e relevantes.			9%	36%	55%
As funcionalidades do aplicativo contemplaram meus objetivos.		9%	27%	55%	9%
Afirmações - Intensão de uso	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
Recomendaria este aplicativo para outras pessoas.			27%	27%	46%
Usaria este aplicativo com frequência.		9%	27%	27%	37%
Gostei de usar este aplicativo.			18%	27%	55%

Fonte: autoria própria.

De acordo com a opinião dos participantes, na primeira parte do questionário conclui-se que, em relação à variável Facilidade de Uso Percebida, a aplicação ofereceu uma facilidade de uso e não implicou esforço durante sua utilização. A avaliação também proporcionou o entendimento relacionado ao fator intuitivo quanto aos ícones do aplicativo, uma vez que ficou bem clara a simbologia e os termos textuais. Os alunos também avaliaram de forma positiva a utilização do aplicativo em lugares diversos, fora dos espaços formais de educação.

Na segunda parte, em que se avaliou a variável Utilidade Percebida, na qual percebeu-se que em relação à opinião dos participantes é possível afirmar que o Edubi-Mobile oferece conteúdos úteis quando buscado, possibilitando o compartilhamento desses conteúdos com outras pessoas. Esse compartilhamento favorece a comunicação com outras pessoas e, com isso, amplia a forma de aprendizagem de novos conhecimentos. As funcionalidades da aplicação foram relevantes a ponto de contemplarem as expectativas e objetivos dos participantes.

A terceira e última etapa avaliou a variável Intenção de Uso. De acordo com a opinião dos participantes, em relação ao gosto de usar o Edubi-Mobile, verificou-se que os sujeitos usariam a aplicação com frequência. Desta forma, isso implica que os participantes recomendariam seu uso para outras pessoas.

De posse das análises onde 73,3% das afirmações foram positivas, é possível afirmar que, da percepção dos estudantes que participaram do experimento, o aplicativo apresentou uma facilidade de uso em relação a sua interface. A partir de seu uso não foi possível perceber esforço para encontrar informações ou funcionalidades. A aplicação demonstrou utilidade de uso, uma vez que também tem grande potencial para ser usada por outras pessoas. Portanto, em relação aos sujeitos que a utilizaram, suas intenções comportamentais de uso concluíram que pretendem usar a aplicação em suas atividades cotidianas.

Após a etapa de análise quantitativa dos dados, os 11 alunos foram convidados para uma sessão de grupo focal, para se coletar informações referente a utilização, funcionalidades da aplicação, e a percepção deles. O professor também participou do experimento ao fazer uso da aplicação. Dessa forma, ele e os alunos colaboraram para se ter uma ideia geral da influência da aplicação na turma aplicada. Durante o grupo focal, foram realizadas algumas perguntas em relação a utilização e funcionalidades do aplicativo, obtendo informações sobre o que os levaram a responder no questionário de aceitação e obter mais ideias para futuras melhorias e trabalhos relacionados ao aplicativo. Para o professor que participou das atividades foi feita uma entrevista, com perguntas diferentes das dos alunos, tendo mais ênfase no quesito utilização.

Quando perguntado aos alunos quais funcionalidades eles acharam mais interessantes e quais não gostaram, a grande maioria citou o fato de existir um *ranking* ao qual faz parte da gamificação da aplicação, pois incentivava a criação de conteúdos úteis para contribuir com a comunidade e a possibilidade de compartilhamento de localização. Sobre as funcionalidades que não gostaram, não souberam opinar pois entendiam que as funcionalidades eram complementares na utilização do aplicativo.

Sobre quais funcionalidades poderiam ser adicionadas para que o aplicativo fosse mais utilizado do que as outras redes sociais, no contexto de aprendizagem, informaram que envio de dados multimídia como áudio, e vídeo e o refinamento dos conteúdos exibidos na página inicial, para que fosse mais focado nas publicações sugeridas e mais novas, o que os fariam consumir mais conteúdo e adquirir mais conhecimento em diversos assuntos. Ao serem perguntados sobre possíveis *bugs* ocorridos durante a utilização, os alunos informaram que algumas paradas inesperadas ocorreram e ao iniciar a aplicação ela era um pouco lenta, porém após o carregamento total dos conteúdos, a aplicação se tornava fluida e estável, trazendo a sensação de conforto na utilização.

Também foram questionados sobre o design e interface do aplicativo, quais os pontos positivos e negativos. Tendo como positivo, a interface intuitiva, a rápida percepção e assimilação das funcionalidades, interface agradável e não cansativa aos olhos, porém como negativas, sugeriram uma paleta de cores mais ampla e uma identidade visual mais marcante para que fosse possível atribuir uma identidade à aplicação.

O professor participante do estudo, foi entrevistado e informou que a utilização de grupos na aplicação era muito importante trazendo um espaço para debates e perguntas sobre os temas sugeridos, a criação de perguntas como conteúdo era muito utilizado para que os alunos estudassem e fixassem os assuntos expostos e que teve um retorno muito interessante durante as aulas graças a essas funcionalidades. Quanto ao aspecto negativo, não considerou a funcionalidade de geolocalização interessante. Quando perguntado sobre o esforço para utilizar o aplicativo, o professor informou que, por ter uma interface simples e intuitiva, a aplicação era muito fácil de se utilizar sem precisar de muito esforço.

4. CONCLUSÕES

Conforme os objetivos descritos neste trabalho, foi implementado e avaliado um aplicativo de rede social voltada para educação, com funcionalidades de geolocalização e gamificação. Esta ferramenta busca auxiliar os alunos nos estudos baseado nos assuntos de sua preferência e aumentar seu engajamento em relação ao curso, trazendo a sensação de proximidade com os demais usuários. Desta forma, estes usuários podem ser atraídos por interesses em comum ou de acordo com seu curso. Após a coleta e análise dos dados, a aplicação foi recebida pelos participantes como uma solução viável para tais fins.

O aplicativo foi desenvolvido a partir de protótipos e estudos de usabilidade para o usuário, buscando prover a melhor experiência e fluidez quanto familiaridade dos participantes com a aplicação. A partir das informações dos entrevistados, observou-se a eficácia da utilização dentro do ambiente educacional, sendo um mecanismo facilitador de estudos e interações.

Para trabalhos futuros, novas ideias surgiram a partir das sugestões dos alunos entrevistados. A exemplo, cita-se a melhoria do *feed* de notícias, onde nesse espaço possa ser focada apenas em conteúdos; implementar o envio de conteúdos multimídia no chat privado ou de grupo para alcançar a troca de informação de uma forma mais dinâmica; dar uma característica única a aplicação para que ela possa ganhar uma identidade visual e de fácil reconhecimento. Além dessas melhorias, citadas pelos estudantes, pode-se adicionar também: 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 e utilizar outras técnicas de análise de dados para aumentar a confiabilidade da validação.

Como contribuição para as áreas de Computação e Educação, tem-se uma aplicação feita totalmente em linguagem de programação nativa do dispositivo, trazendo funcionalidades que, por muitas vezes, utiliza-se de outras tecnologias atreladas a aplicação; a utilização dos conceitos de aprendizagem e computação ubíqua unificado com técnicas de gamificação para engajamento do usuário, assim como o estudo dos aspectos educacionais, tornando a aplicação agradável para o discente, contribuindo no seu processo de aprendizagem.

TRABALHOS APROVADOS

Monteiro, Bruno de S.; Pinheiro, Raul C.; Lobo Neto, Francisco de A.; Silva Júnior, Ivanildo A. da; Santos Júnior, Ramiro de V. dos; Silva, José E. G. da; Mendes Neto, Francisco M.; Gomes, Alex Sandro. *Edubi-Mobile: aplicação mobile para aprendizagem ubíqua e informal*. Workshop on advanced virtual environments and education. In: XXV Congresso Internacional ABED de Educação a Distância. Poços de Caldas-MG, 2019.

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 Universidade Federal Rural do Semi-Árido) por meio da sua equipe técnica e infraestrutura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. **Censo EAD 2018**. Disponível em: <http://www.abed.org.br/site/pt/midiateca/censo_ead/1554/2018/10/censoeadbr_-_2017/2018>. Acesso em: 28 fevereiro 2019.

CIRILO, Carlos Eduardo. **Computação Ubíqua: definição, princípios e tecnologias**. São Carlos: UFSC. Disponível em: <http://www.academia.edu/download/43794931/E--sistemas-TurmasUpload-Planos-113186-Artigo_-_Computacao_Ubiq_ua_-_definicao__principios_e_tecnologias.pdf>. Acesso em, 07 fevereiro 2019.

CGI.BR EDUC. **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.

DA SILVA, Luiz Cláudio Nogueira; NETO, Francisco Milton Mendes; JÚNIOR, Luiz Jácome. **Mobile: Um ambiente multiagente de aprendizagem móvel para apoiar a recomendação sensível ao contexto de objetos de aprendizagem**. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2011.

DAVIS, F. D. **Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology**. MIS quarterly, JSTOR, p. 319–340, 1989.

DOMINGO, Reinaldo Portal (org). **Fomento para TICs na Educação**. Revista do NEAD, Volume 1, p. 13-16. São Luís: 2010. Estatísticas de instalação do Google Play. Android Developer, 2019. Disponível em: <<https://developer.android.com/about/dashboards?hl=pt-br>>. Acesso em 09 abril 2019.

FALCÃO, Adair P.; LEITE, Maici D.; TENÓRIO, Marcos M. **Ferramenta de apoio ao ensino presencial utilizando gamificação e design de jogos**. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2014. p. 526.

FERREIRA, Mateus de Oliveira. **Desenvolvimento de um aplicativo de geolocalização de pessoas para prática de idiomas**. Ciência da Computação-Tubarão, 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p. Métodos e técnicas de pesquisa social, v. 4, 2016.

LIU, Gi-Zen; HWANG, Gwo-Jen. **A key step to understanding paradigm shifts in e-learning: towards context-aware ubiquitous learning**. British Journal of Educational Technology, v. 41, n. 2, p. E1-E9, 2010.

MONTEIRO, Bruno de Sousa. **Ambiente de aprendizado ubíquo youubi: design e avaliação**. Tese de doutorado. Centro de Informática. Universidade Federal de Pernambuco. 2015. Disponível em: <<http://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/14030>>. Acesso em: 20 fevereiro 2019.

MONTEIRO, Bruno de S.; SILVA, Arthur A. A.; LIRA, Itágore L. B. de; SCHMIDT, Allef R., SANTANA, Victoria I. S. de; ANUNCIACÃO, Willyane F. da; SILVA JÚNIOR, Francisco H. D. da; NASCIMENTO, Valdenize L. do. **Edubi: rede social gamificada e geolocalizada para contextos de aprendizagem ubíqua e informal**. Workshop on advanced virtual environments and education. In: XXV Congresso Internacional ABED de Educação a Distância. Poços de Caldas-MG, 2019.

MORGAN, David L. **The focus group guidebook**. Sage publications, 1997.

MOURA, Adelina Maria Carreiro et al. **Apropriação do telemóvel como ferramenta de mediação em mobile learning: estudos de caso em contexto educativo**. 2011. Tese de Doutorado.

MÜLBERT, Ana Luisa; PEREIRA, Alice T. C. **Um panorama da pesquisa sobre aprendizagem móvel (m-learning)**. In: Associação Brasileira de Pesquisadores em Cibercultura, 2011, Florianópolis. Anais do V Simpósio Nacional da ABCiber. Disponível em: <<http://abciber.org.br/simpósio2011/anais/Trabalhos/artigos/Eixo%201/7.E1/80.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2019.

NETTO, Carla; GUIDOTTI, Viviane; DOS SANTOS, Pricila Kohls. **A evasão na EaD: investigando causas, propondo estratégias**. In: Congresos CLABES. 2017.

SACCOL, A.; SCHLEMMER, E.; BARBOSA, J. **M-Learning e U-Learning: Novas Perspectivas da Aprendizagem Móvel e Ubíqua**. Pearson. São Paulo, 2011.

SANTAELLA, Lúcia. A aprendizagem ubíqua substitui a educação formal?. **Revista de Computação e Tecnologia (ReCeT)**. ISSN 2176-7998, v. 2, n. 1, p. 17-22, 2010.

SCHNEIDER, Cristiano. **Moodle Mobile (M-learning Moodle) avaliação de usabilidade com o uso do SUS-System Usability Scale**. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em TIC aplicadas à Educação) - Universidade Federal de Santa Maria. 2017.

TRAXLER, J. Current state of Mobile Learning. In: ALLY, M. (Org.). **Mobile learning: transforming the delivery of education and training**. Edmonton: Athabasca University, 2010.

WAINERMAN, C. **Escala de medición en ciencias sociales**. [S.l.]: Ediciones Nueva Visión, 1976.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA
Centro de Ciências Exatas e Naturais – CCEN

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Às 18 : 55 horas do dia **treze de agosto de dois mil e dezenove**, na **Sala Multimídia do bloco de Laboratórios de Ciências da Computação da UFERSA**, reuniu-se a Banca Examinadora de defesa de trabalho de conclusão de curso de autoria do aluno **Raul Correia Pinheiro**, aluno do curso de Bacharelado em Ciência da Computação desta universidade, N° de matrícula **2013020490**, com o título **“Desenvolvimento e Avaliação de Aplicativo para Aprendizagem Ubíqua Utilizando a Youubi API”**. A Banca Examinadora ficou assim constituída: **Prof. Dr. Bruno de Sousa Monteiro**, presidente da banca e orientador do Trabalho de Conclusão de Curso; **Profa. Dra. Katia Cilene da Silva**, e **Prof. Me. Salatiel Dantas Silva**, como membros. Concluída a defesa, procedeu-se o julgamento pelos membros da banca examinadora, tendo o aluno obtido as seguintes notas: 9,5 ; 9,5 ; 9,5. Apuradas as notas verificou-se que o aluno foi aprovado com média geral 9,5, fazendo jus, portanto, ao título de Bacharel em Ciência da Computação. E para constar, eu, **Bruno de Sousa Monteiro**, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada pelos membros da banca examinadora, será assinada por todos.

Mossoró, 13 de agosto de 2019.

Assinatura dos membros da Banca Examinadora.

Bruno de Sousa Monteiro

Prof. Dr. Bruno de Sousa Monteiro – UFERSA
Presidente e orientador

Katia Cilene da Silva

Profa. Dra. Katia Cilene da Silva – UFERSA
Primeiro Membro

Salatiel Dantas Silva

Prof. Me. Salatiel Dantas Silva – UFERSA
Segundo Membro