

APP-AUTHOR: Plataforma de Autoria de Atividades de Aprendizagem Sensíveis ao Contexto, para Dispositivos Móveis

João Victor A. de Oliveira¹, Átila R. Lopes¹

¹Universidade Estadual do Piauí (UESPI) Parnaíba, PI - Brasil

joaoaraujo.367@gmail.com, atilarlopes@usp.br

Abstract. *Building ubiquitous learning environments is a difficult task, which requires a good knowledge of programming from the developer. Thus, this article presents the “App - Author”, a tool for authoring context-sensitive activities, for mobile devices, with the objective of contributing to the generic teaching-learning process, in the field class modality, facilitating the task of building mobile learning environments applied in different areas of the educational domain. The tool was validated through a case study, along with two other applications integrated with the App - Author, and also through an usability and motivation assessment using the SUS (System Usability Scale) questionnaire.*

Resumo. *A construção de ambientes de aprendizagem ubíqua é uma tarefa difícil, que exige do desenvolvedor um bom conhecimento em programação. Desta forma, este artigo apresenta o App–Author, uma ferramenta de autoria de atividades sensíveis ao contexto, para dispositivos móveis, com objetivo de contribuir para o processo de ensino-aprendizagem genérico, na modalidade de aula de campo, facilitando a tarefa de construção de ambientes de aprendizagem móvel aplicados em diferentes áreas do domínio educacional. A ferramenta foi validada por meio de um estudo de caso, junto com outras duas aplicações integradas com o App–Author, e também por uma avaliação de usabilidade e motivação com a aplicação de um questionário.*

1. Introdução

As aulas de campo podem oferecer alguns benefícios para o processo de aprendizagem do aluno, permitindo ampliar suas habilidades de observação, descoberta e assimilação da realidade com o objeto de aprendizagem estudado em seu ambiente natural, além de fortalecer a interação entre os alunos e o professor [Pyke 2015]. As atividades desenvolvidas durante esta metodologia são essenciais para a aprendizagem em diversas áreas de estudo e importantes práticas educativas no ensino básico.

Com a popularização dos dispositivos móveis, a computação móvel tornou-se viável para sua aplicação em aulas de campo. O uso dos dispositivos móveis na educação pode trazer benefícios para a aprendizagem, uma vez que facilita a mobilidade dos recursos computacionais e permite o acesso aos conteúdos didáticos independente do local que o aluno se encontra. “Na aprendizagem com mobilidade, os aprendizes têm a capacidade de se mover fisicamente utilizando recursos e acessando informação” [Roschelle and Pea 2002].

Sensibilidade ao contexto se refere à capacidade dos softwares se adaptarem à situação onde eles se encontram. Essa capacidade traz ao usuário um estilo de interação que facilita bastante a comunicação do homem com a máquina, já que o programa pode se adaptar à sua necessidade [Roschelle and Pea 2002].

A Computação Ubíqua permite informação e suporte computacional ao usuário em qualquer espaço e tempo, de maneira invisível [Barbosa et al. 2007]. As principais características dos sistemas ubíquos são: redes móveis, acesso móvel a informação, sensibilidade a localização, segurança distribuída, sensibilidade ao contexto, escalabilidade localizada, capacidade de mascarar a má condição e invisibilidade [Oliveira et al. 2012].

As características da computação ubíqua inseridas nas práticas educativas da aula de campo podem proporcionar novas abordagens aos processos de ensino e aprendizagem [Giemza et al. 2011, Marçal et al. 2013, Wu et al. 2013], dentre elas, podemos citar: identificação do contexto do aluno para entrega de conteúdos e exercícios baseado na sua situação naquele momento; registro das ações e preferências dos aprendizes para recomendações futuras em atividades similares; utilização de sensores do dispositivo móvel para coleta e anotação de informações relevantes à aprendizagem em campo; e, comunicação entre alunos e professores por meio de plataformas online para esclarecimento de dúvidas ou compartilhamento de ideias.

A complexidade do desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis favorece o uso das ferramentas de autoria. Além das limitações de recursos dos dispositivos móveis, como armazenamento e processamento, as aplicações para esses dispositivos apresentam as seguintes características particulares que aumentam a complexidade do seu desenvolvimento [Wasserman 2010]: interação com outras aplicações; utilização de interface multimodal; grande variedade de software e hardware; e elevado consumo da bateria. Nesse cenário, as ferramentas de autoria voltadas para modelar e gerar aplicações móveis com fins de aprendizagem têm grande importância na tentativa de se transformar os dispositivos móveis em recursos de ensino acessíveis para o professor [Giemza et al. 2011, De Lima et al. 2011, Chin and Chen 2013].

Diante disso, esse artigo apresenta o aplicativo móvel App-Author, uma ferramenta de autoria para desenvolvimento de atividades sensíveis ao contexto, com o objetivo de contribuir para o processo de construção de ambientes de aprendizagem móvel, facilitando a criação de atividades de aula de campo sensível ao contexto, para plataforma móvel de execução de atividades de aprendizagem genéricas.

O restante do artigo está organizado da seguinte forma. Nas próximas seções são apresentados o referencial teórico do artigo, abordando sobre (ii) Computação Ubíqua, (iii) Aprendizagem Ubíqua e Móvel, (iv) Ferramentas de Autoria e (v) Aula de Campo. Na seção 6 são apresentados os processos de desenvolvimento e organização da aplicação. O aplicativo App-Author e suas principais funcionalidades são apresentados na seção 7. Na seções 8, 9 e 10 é apresentado o processo de avaliação do App-Author e os seus principais resultados. Por fim, na seção 11 é apresentada as considerações finais e os trabalhos futuros.

2. Computação Ubíqua

A Computação Ubíqua permite informação e suporte computacional ao usuário em qualquer espaço e tempo, de maneira invisível [Barbosa et al. 2007]. As principais caracte-

terísticas dos sistemas ubíquos são: redes móveis, acesso móvel a informação, sensibilidade a localização, segurança distribuída, sensibilidade ao contexto, escalabilidade localizada, capacidade de mascarar a má condição e invisibilidade [Oliveira et al. 2012].

Nesse modelo, recursos e aplicações podem interagir com o usuário e o ambiente físico, de acordo com as mudanças do contexto identificadas pela aplicação [Weiser 1991]. Essa característica representa a ciência do contexto ou sensibilidade ao contexto.

Sensibilidade ao contexto se refere à capacidade dos softwares se adaptarem à situação onde eles se encontram. De acordo com [Dey 2001], contexto é definido como “qualquer informação que pode ser utilizada para caracterizar a situação de entidades (pessoa, lugar ou objeto) que são consideradas relevantes para a interação entre o usuário e a aplicação”. Em definições mais recentes [Makris et al. 2012], contexto é definido como um conhecimento medido e inferido a partir de fluxos contínuos de dados que descrevem o estado de entidades.

3. Aprendizagem Ubíqua e Móvel

U-learning consiste na aplicação do paradigma e tecnologias da computação ubíqua para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, levando em consideração características da computação móvel, que disponibiliza acesso a qualquer hora e em qualquer local, integrado com tecnologias de redes sem fio, sensores e mecanismo de localização, para identificar e coletar informações do contexto do aluno e promover aprendizagem e conteúdos educacionais adaptados às características e necessidades individuais do aluno [Saccol et al. 2011, Mandula et al. 2011].

Segundo [Saccol et al. 2011], M-learning significa aprendizagem auxiliada pela tecnologia dos dispositivos móveis, permitindo que o aluno tenha acesso às informações e materiais didáticos independente do tempo e da sua localização. O seu foco principal é tornar a aprendizagem flexível e mais acessível, facilitando ao aluno aprender em qualquer local, até mesmo fora da sala de aula.

4. Ferramentas de Autoria

Segundo [Flôres et al. 2012], as ferramentas de autoria ou sistemas de autoria são softwares voltados para favorecer os processos de ensino e aprendizagem através da facilitação da criação de material educacional. Através delas, os professores podem, por exemplo, criar conteúdos digitais para auxiliar a fixação de conceitos vistos em sala de aula. Os autores podem construir estes conteúdos mesmo sem possuir conhecimentos de programação.

Segundo [Murray et al. 2004], os principais objetivos das ferramentas de autoria são:

- Diminuição dos esforços necessários para construção de material educacional;
- Redução dos requisitos mínimos necessários que o autor precisa ter para elaborar conteúdo educacional digital;
- Geração dos protótipos de conteúdo ou de aplicativos com maior facilidade.

O foco atual das ferramentas de autoria estão em simplificar o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis permitindo que pessoas com conhecimento básico ou

nenhum conhecimento em programação possam facilmente criar aplicativos. Entre alguns exemplos dessas ferramentas na literatura temos [Giemza et al. 2011] que propõem um software para dispositivos móveis com o sistema operacional (SO) Windows Phone, onde possibilita a preparação de aulas de campo e a exploração de ferramentas para os alunos. Além dessa, temos em [Tabuenca et al. 2016], a MAT for ARLearn (Mobile Authoring Tool for ARLearn), uma ferramenta que possibilita a construção de aplicações de m-learning para smartphones com o SO Android.

5. Aula de Campo

A aula de campo é uma metodologia que proporciona diferentes benefícios à aprendizagem, caracterizando-se como uma ação motivadora que permite aos alunos vivenciarem na prática os conceitos aprendidos em sala de aula [Shakil et al. 2011]. Também segundo [Roslin et al. 2009], as aulas de campo possibilitam uma abordagem ao mesmo tempo mais complexa e menos abstrata dos fenômenos estudados em diferentes domínios do conhecimento.

Durante a aula de campo, os estudantes realizam atividades de observação e descoberta que envolvem observar o ambiente, fazer anotações, realizar medições, além de escutar as orientações do professor e interagir com os outros alunos. Para [Behrendt and Franklin 2014], a boa preparação da aula aliada a uma eficiente interação com os alunos em campo são dois fatores relacionados ao papel desempenhado pelo professor que contribuem para o sucesso de uma aula de campo.

No entanto, durante as atividades de campo, alguns obstáculos podem comprometer sua dinâmica e o alcance dos seus objetivos pedagógicos. Em determinadas situações, o número excessivo de atividades que o aluno deve realizar, como por exemplo: analisar e registrar as informações do ambiente, anotar as observações do professor e realizar as atividades em grupo, torna-se uma tarefa cansativa para o aluno. Além disto, a quantidade de materiais necessários para a execução das atividades de campo, como apostilas, câmeras fotográficas, gravador de áudio e dispositivos de localização (GPS ou bússola), dificultam o transporte e a mobilidade do aluno, como também o acompanhamento adequado e individual dos alunos, por parte do professor [Roslin et al. 2009, Shakil et al. 2011].

6. Processo de desenvolvimento do aplicativo

Este artigo se caracteriza como uma pesquisa quantitativa com aspectos de natureza qualitativa e aplicada. Desta forma, para alcance dos objetivos foram executadas as seguintes etapas metodológicas: (i) Pesquisas bibliográficas da literatura sobre o domínio dos ambientes de autoria de atividades ubíquas sensíveis ao contexto; (ii) Análise, caracterização e definição do ambiente e dos recursos que serão utilizados na construção da aplicação; (iii) Desenvolvimento da aplicação de autoria de atividades do ambiente u-learning utilizando os recursos definidos na etapa anterior; (iv) Testes e validação da proposta realizando um experimento prático no cenário natural de aplicação.

A primeira etapa consistiu em realizar pesquisas bibliográficas que permitiram o aprimoramento do conhecimento nas áreas envolvidas neste projeto e construção dos fundamentos teóricos para o desenvolvimento da pesquisa. Assim, foi possível conhecer o estado da arte referente às aplicações ubíquas utilizadas como ferramenta pedagógica para

auxiliar atividades de aula de campo, assim como identificar os problemas e soluções propostas na literatura, e todas as informações relevantes para alcançar os objetivos definidos nesta pesquisa.

Os resultados da etapa anterior permitiram identificar e analisar as principais tecnologias, ferramentas e funcionalidades utilizadas para o desenvolvimento de uma aplicação U-learning. Com base nessas informações, foram definidas a arquitetura e as ferramentas para desenvolvimento mobile multiplataforma, bem como os protocolos de comunicação com web services usados.

Esta pesquisa faz parte de um projeto mais amplo composto de 3 aplicações distintas e integradas entre si, sendo eles: Class Path, App-Author, App-Learn.

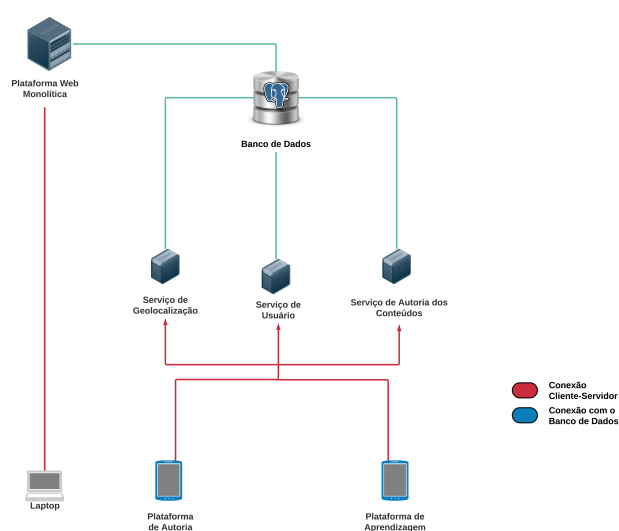


Figura 1. Diagrama da organização do sistema: serviços, banco de dados, aplicação web e os aplicativos móveis.

A Class Path é a plataforma web que fornece acesso a todas as funcionalidades do ambiente educacional implementadas nas camadas do lado servidor. É a principal aplicação do lado cliente, dando suporte para as demais aplicações integradas no ambiente. A plataforma pode ser usada por todos os usuários do sistema por meio de controle de acesso, e é responsável por invocar serviços de cadastro (curso e usuário); relatório; criação, apresentação e disponibilização dos conteúdos didáticos; comunicação com usuários; avaliação do aluno; entre outras funções genéricas e educacionais.

O App-Learn é o aplicativo móvel do aluno que serve como plataforma de execução das atividades criadas na plataforma do autor. Sua principal característica é servir como base para a execução das atividades criadas e disponibilizadas no ambiente educacional, ou seja, todas as atividades são executadas em cima do mesmo aplicativo (plataforma única), eliminando assim a necessidade do aluno ter que instalar cada uma das atividades criadas pra sua turma. Além disso, a plataforma também deve mostrar a lista atualizada das atividades disponíveis para o aluno, e permitir a escrita de textos e o uso dos recursos do dispositivo móvel (câmera fotográfica e de vídeo, gravador de voz e GPS), quando for necessário para a execução da atividade.

O App-Author, aplicação que desenvolvida nessa pesquisa, é o ambiente de autoria de conteúdos e atividades educativas sensível ao contexto para dispositivos móveis. A plataforma é exclusiva para o usuário professor e permite criar conteúdos didáticos; capturar a localização de objetos de estudo; criar atividades sensíveis ao contexto, baseado no conceito de relacionamento “Ação-Objeto-Evento”, que auxilia o desenvolvimento de ferramentas de autoria sensível ao contexto e, conseqüentemente, simplifica a construção de atividades criadas a partir delas.

Em seguida, foi implementada a plataforma de autoria mobile, utilizando o *framework* de desenvolvimento mobile multiplataforma *Flutter*. O acesso ao banco de dados foi realizado por meio de uma API REST, com os dados das requisições e respostas aos serviços sendo representados no formato JSON, utilizando o protocolo HTTP.

Para a validação do aplicativo App-Author, foi realizado um teste de usabilidade com 3 professores e um estudo de caso junto ao professor e seus alunos na Unidade Escolar Dr. João Silva Filho, no município de Parnaíba - PI.

7. App-Author

O App-Author é um aplicativo para dispositivos móveis, exclusivo para o usuário professor, consistindo em uma ferramenta de autoria, onde é possível para o professor criar atividades de campo sensíveis ao contexto. O aplicativo possui 3 funcionalidades principais: autoria de conteúdos educacionais; criação de localizações, ou seja, a marcação de pontos de interesse associado a coordenadas; e criação de atividades sensíveis ao contexto.

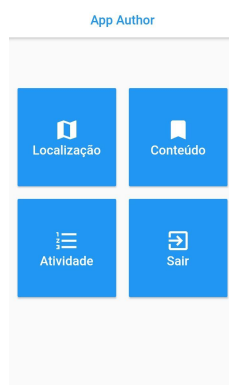


Figura 2. Tela do Menu do aplicativo.

Para criar um conteúdo educacional, o professor deve informar um título para identificação do conteúdo e uma descrição, onde é informado texto educacional que será mostrando para o aluno no momento da atividade. Um conteúdo pode ser criado independente de localização ou atividade, isso facilita a sua reutilização em outras atividades associado a outras localizações.

No processo de marcar uma localização, o professor deve informar um título que ajude na identificação da localização e uma descrição, depois utilizando o GPS do dispositivo móvel, marcar a localização do objeto de estudo, informando suas coordenadas. Também pode ser criado independente de conteúdo ou atividade, facilitando sua reutilização por outras atividades associado a outros conteúdos.

Já na ação de criar uma atividade sensível ao contexto, o usuário professor deve selecionar a localização do objeto de estudo da atividade, e um conteúdo associado, previamente criados. O conteúdo será a informação educacional para o aluno na execução da atividade pelo aplicativo App-Learn, quando ele estiver no local do objeto de interesse da atividade. O professor no momento da criação da atividade deve selecionar também uma matéria para onde a atividade será direcionada, onde os alunos pertencentes a matéria realizarão a atividade em seus aplicativos de aprendizagem.

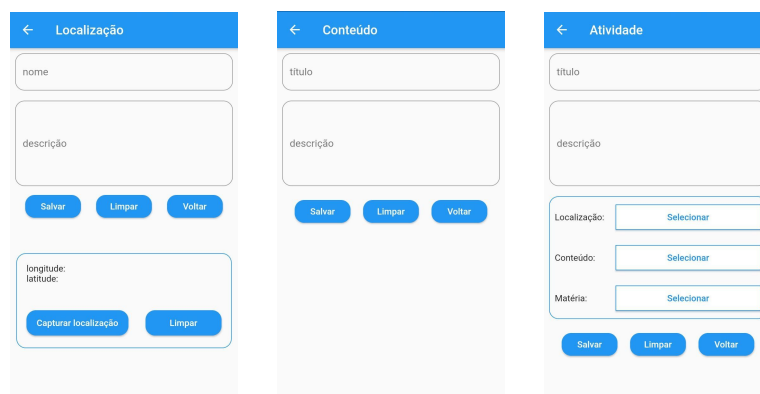


Figura 3. Telas de criação de localização, conteúdo e atividade, respectivamente.

8. Avaliação de usabilidade e motivação tecnológica

Foram realizados dois testes para validação do aplicativo. Um teste com foco na usabilidade da aplicação na realização de suas principais funcionalidades, e um outro estudo de caso, considerando o processo completo de planejamento e execução de uma aula sensível ao contexto.

As avaliações foram executadas em três etapas distintas, ordenadas da seguinte forma:

1. Preparação: etapa inicial da avaliação para explicar sobre o processo da avaliação, fornecer as instruções necessárias instalação e utilização dos aplicativos nos dispositivos móveis dos avaliadores colaboradores;
2. Execução: etapa onde os participantes executaram as tarefas propostas no estudo de caso e avaliaram individualmente as aplicações respondendo o questionário fornecido na primeira etapa;
3. Análise dos resultados: etapa final referente à coleta e análise das respostas dos questionários e discussões dos resultados da avaliação.

Para obter a percepção dos professores sobre a plataforma, foi realizada uma análise específica sobre a usabilidade do aplicativo de autoria junto a professores colaboradores.

Primeiro foi explicado aos professores como a ferramenta funcionava, suas principais funcionalidades e o passo a passo para eles poderem criar suas próprias atividades. Em seguida, foram passadas três tarefas para os colaboradores executarem usando o aplicativo de autoria que foram: criar um conteúdo educacional, marcar uma localização com o aplicativo e criar uma atividade. Por fim eles responderam a um questionário para avaliação do App-Author.

A aplicação móvel de autoria foi avaliada junto com a plataforma web e a aplicação móvel de aprendizagem, por meio de um estudo de caso realizado com um grupo de colaboradores (professores e alunos) da Unidade Escolar Dr. João Silva Filho em Parnaíba - PI. O estudo de caso serviu para simular situações práticas, dentro do contexto educacional, através de um conjunto de tarefas executadas pelos professores e alunos voluntários, utilizando as respectivas plataformas educacionais.

No estudo de caso, foi considerado o processo completo desde o cadastro dos alunos e professores na plataforma web e criação das atividades com o aplicativo de autoria até a execução das atividades com o aplicativo de aprendizagem. Antes da aula do estudo de caso, foi demonstrado o funcionamento da plataforma web e do aplicativo de autoria para o professor, e o aplicativo de aprendizagem para os alunos.

Para a realização do estudo de caso foi escolhida a disciplina de biologia, no assunto de classificação das plantas. Nessa aula, os alunos deveriam responder as atividades criadas pelo professor no App-Author, visitando os quatro pontos de atividades previamente criados pelo professor.

Para a simulação do processo completo no estudo de caso, o professor cadastrou seus alunos na plataforma web Class Path, criou as atividades usando o aplicativo App-Author, onde depois os alunos utilizando o aplicativo de aprendizagem App-Learn, executaram a atividade.

Para a atividade do estudo de caso, o professor selecionou uma amostra de alunos disponíveis para a realização do exercício de campo. Em seguida a seleção dos alunos, o professor utilizou o sistema web Class Path para o cadastro dos alunos, gerando um login e senha para acesso ao aplicativo App-Learn.

Com os alunos cadastrados e adicionados na matéria que o professor leciona, o professor utilizando a plataforma de autoria App-Author, criou atividades em pontos dispersos pela escola, elaborando os conteúdos educacionais associados as localizações das atividades. Um mapa da escola, com os pontos das atividades foi marcada, onde os alunos teriam que de acordo com descrição do objeto de interesse da atividade, visitar a planta do ponto onde ele acha que foi o pedido pela atividade. Os alunos de posse do aplicativo App-Learn, realizaram as atividades disponibilizadas para sua matéria.

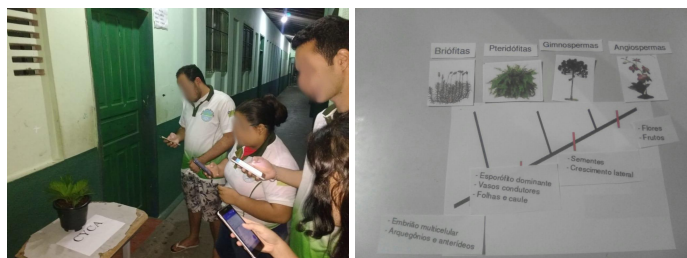


Figura 4. Alunos realizando as tarefas do estudo de caso.

9. Questionário de avaliação da usabilidade e aceitação tecnológica

Após o estudo de caso, os participantes fizeram a avaliação individual da aplicação utilizada para executar as tarefas, por meio de um questionário elaborado e adaptado do modelo de questionário SUS (System Usability Scale).

O questionário SUS é usado para avaliar aspectos de usabilidade e nível de satisfação do usuário com um determinado produto de hardware ou software [Brooke et al. 1996, Kortum and Bangor 2013]. O questionário é composto por 10 itens (questões) com 5 opções de resposta para cada um deles.

Cada item refere-se a uma afirmação sobre determinada característica da aplicação, podendo expressar pontos positivos ou pontos negativos da ferramenta. Desta forma, os itens são ordenados da seguinte forma, de acordo com o modelo de questionário SUS: Itens ímpares (1, 3, 5, 7 e 9) tratam das afirmações dos pontos positivos da aplicação e itens pares (2, 4, 6, 8 e 10) referem-se aos pontos negativos da mesma. Além das questões, o questionário existe um campo em aberto para sugestões.

Para responder o questionário o avaliador deve selecionar uma opção de resposta, entre as cinco opções disponíveis e associadas a uma escala de pontuação numérica, que representa o nível de concordância (ou não) do avaliador com a afirmação do determinado item. Essa escala varia de 1 a 5 pontos para as seguintes opções: Discordo plenamente (1 ponto); Discordo parcialmente (2 pontos), Neutro (3 pontos); Concordo parcialmente (4 pontos); e Concordo plenamente (5 pontos).

Vale ressaltar que foram feitos pequenos ajustes no questionário SUS para adaptar a avaliação às questões de motivação e satisfação do usuário com a aplicação. Porém, esses ajustes não afetaram os aspectos gerais e características fundamentais do modelo SUS, não comprometendo em nada os resultados da avaliação.

Segue abaixo o questionário utilizado para avaliar a usabilidade e a motivação do professor, em relação ao uso da aplicação.

- 1) Eu achei o layout do aplicativo simples e bem estruturado.
- 2) Eu achei difícil encontrar todas as funcionalidades presentes no aplicativo.
- 3) Eu gostaria de usar esse aplicativo com maior frequência.
- 4) Eu achei que o aplicativo utiliza uma linguagem complexa, com textos difíceis de serem compreendidos.
- 5) Eu achei fácil a navegação entre as telas do aplicativo.
- 6) Eu não me senti confiante em utilizar e recomendar o App-Author para outros professores.
- 7) Acho que o aplicativo pode contribuir para aprendizagem, pois ele permite a construção de materiais didáticos interativos, atraentes e capazes de melhorar a motivação do aluno para os estudos.
- 8) Eu não acho que o aplicativo possa motivar o professor, por facilitar o processo de construção de recursos didáticos ubíquos.
- 9) Acho que para criar atividades de aprendizagem sensíveis ao contexto, para dispositivos móveis, utilizando o aplicativo App-Author, o professor só precisa ter conhecimentos básicos em informática.
- 10) Eu não acho que as várias funções do aplicativo estavam bem integradas.

O questionário foi aplicado a todos os colaboradores do estudo e, em seguida, foi feita a análise e cálculo dos resultados com base nos dados das respostas do questionário.

10. Cálculo dos resultados

O resultado final da avaliação foi calculado pelo método proposto no questionário SUS. Cada item do questionário recebe uma nota correspondente ao valor da opção de resposta

atribuída pelo usuário, onde as questões ímpares (1, 3, 5, 7 e 9) trazem afirmações positivas sobre as características da aplicação, enquanto as questões pares (2, 4, 6, 8 e 10) apresentam afirmações negativas sobre a aplicação. Por este motivo são utilizadas duas fórmulas diferentes para calcular o score das questões pares e ímpares, que são: Para as questões pares a pontuação é dada por 5 menos o valor da resposta, para as questões ímpares a pontuação é dada pelo valor da resposta menos 1. Posteriormente, somam-se os valores das contribuições das 10 questões e multiplica-se por 2,5 para se obter o resultado final da avaliação.

Por fim, após calcular a nota de todas as questões. O resultado vai de 0 a 100 pontos, onde [Bangor et al. 2008].

- 0 a 60 pontos: Inaceitável;
- 60 a 70 pontos: Razoável (precisa de muitas melhorias);
- 70 a 80 pontos: Bom (precisa de pequenos ajustes);
- 80 a 90 pontos: Excelente;
- 90 a 100 pontos: Nível máximo.

Segue abaixo os comentários das questões e seus resultados.

Q1: Eu achei o layout do aplicativo simples e bem estruturado.

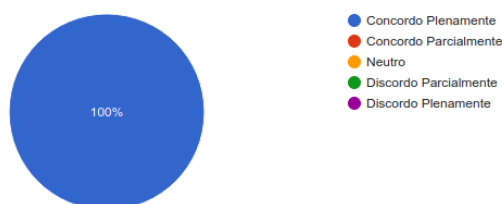


Figura 5. Gráfico 01.

O gráfico 1 demonstra que o layout teve grande aceitação entre os colaboradores, com 100% deles respondendo com nota máxima nesse quesito.

Q2: Eu achei difícil encontrar todas as funcionalidades presentes no aplicativo.



Figura 6. Gráfico 02.

No gráfico 2 podemos concluir que os colaboradores ficaram satisfeitos com o aplicativo, conseguindo encontrar e utilizar todas as funcionalidades presentes na aplicação, com também 100% de aceitação na nota máxima.

Q3: Eu gostaria de usar esse aplicativo com maior frequência.

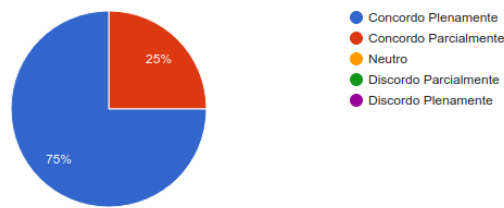


Figura 7. Gráfico 03.

Em relação ao gráfico 3 observa-se que os professores colaboradores estiveram bem satisfeitos com a sua utilização, no auxílio da criação e planejamento da sua aula de campo.

Q4: Eu achei que o aplicativo utiliza uma linguagem complexa, com textos difíceis de serem compreendidos.

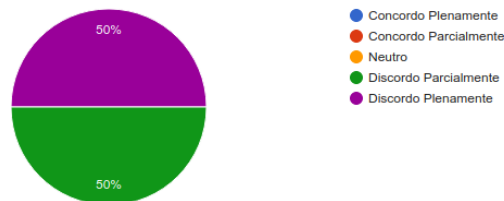


Figura 8. Gráfico 04.

A linguagem e as informações passadas pelo aplicativo foram bem assimiladas e não atrapalharam na utilização da aplicação, como podemos aferir pelo gráfico 4.

Q5: Eu achei fácil a navegação entre as telas do aplicativo.

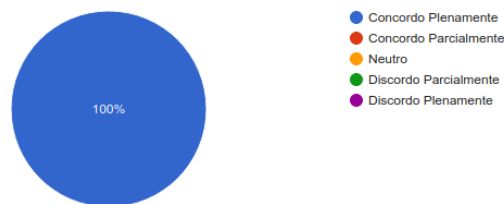


Figura 9. Gráfico 05.

A facilidade de navegação entre as telas do aplicativo, para acesso as suas funcionalidades, foi um ponto elogiado como demonstra o 100% de aceitação na nota máxima, como informado pelo gráfico 5.

Q6: Eu não me senti confiante em utilizar e recomendar o App-Author para outros professores.

No gráfico 6 temos que os professores colaboradores sentiram confiança em indicar o App-Author para seus outros colegas professores.

Q7: Acho que o aplicativo pode contribuir para aprendizagem, pois ele permite a construção de materiais didáticos interativos, atraentes e capazes de melhorar a motivação do aluno para os estudos.

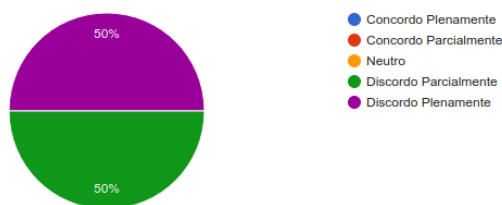


Figura 10. Gráfico 06.

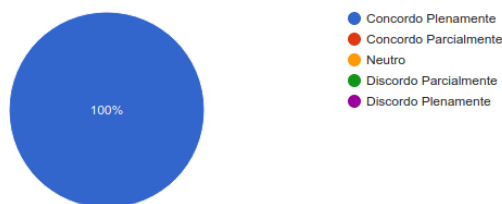


Figura 11. Gráfico 07.

O gráfico 7 confirma a aceitação dos professores colaboradores sobre a contribuição do aplicativo para o processo de aprendizagem, ajudando na criação dos materiais didáticos para a atividade, com 100% de aceitação na nota máxima.

Q8: Eu não acho que o aplicativo possa motivar o professor, por facilitar o processo de construção de recursos didáticos ubíquos.

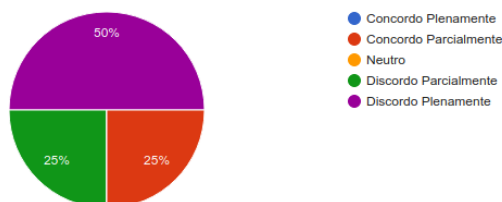


Figura 12. Gráfico 08.

Os resultados mostrados pelo gráfico 8, nos informa que a maioria das opiniões entre os colaboradores é que o aplicativo ajuda na motivação do professor, por facilitar o processo de construção de recursos didáticos ubíquos.

Q9: Acho que para criar atividades de aprendizagem sensíveis ao contexto, para dispositivos móveis, utilizando o aplicativo App-Author, o professor só precisa ter conhecimentos básicos em informática.

A análise da questão, representado pelo gráfico 9, confirma como o aplicativo veio para facilitar a criação de atividades, mesmo que o professor tenha conhecimentos básico de informática.

Q10: Eu não acho que as várias funções do aplicativo estavam bem integradas.

A gráfico 10 mostra que a integração das funções, nos processos de criação das atividades, conteúdos e localizações, estavam bem integradas.

Após os cálculos dos resultados, foi analisado que o aplicativo obteve média geral

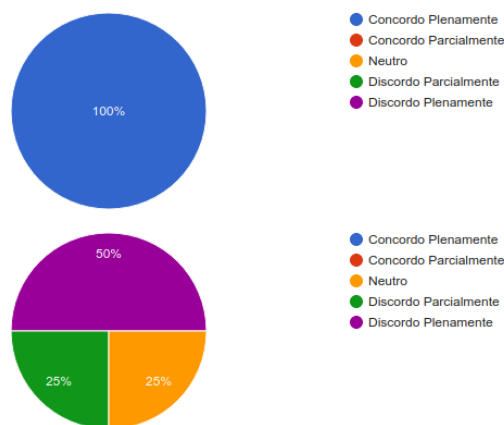


Figura 13. Gráfico 09 e 10, de cima para baixo, em ordem de aparição.

de 92,5 pontos, resultado que permite que seja classificado no nível mais alto da escala adotada pelo SUS. Avaliando como positivo a usabilidade do aplicativo e sua motivação para a autoria de atividades educativas sensíveis ao contexto.

11. Considerações Finais

As atividades desenvolvidas durante as aulas de campo são essenciais para a aprendizagem em diversas áreas de estudo e importantes práticas educativas no ensino. Os resultados obtidos nos testes são animadores, com avaliações favoráveis a usabilidade do App-Author com os professores, e a percepção otimista e motivadora do professor em uma ferramenta facilitadora de autoria de atividades sensíveis ao contexto.

Com o objetivo de contribuir para o processo de construção de ambientes de aprendizagem móvel, facilitando a criação de atividade de aula de campo sensível ao contexto, foi desenvolvido o App-Author, um aplicativo para autoria de atividades para a plataforma móvel de execução de atividades App-Learn.

De acordo com as análises dos resultados dos questionários, podemos afirmar que o App-Author tem sua ação motivadora e facilita, com sua interface bem amigável ao professor, a criação de atividades sensíveis ao contexto.

Como trabalhos futuros é pretendido que o professor possa selecionar conteúdos multimídia que ele deseja que o aluno envie na resolução da atividade, permitindo assim que o professor tenha uma resposta mais participativa do aluno na execução das tarefas da atividade.

Referências

- Bangor, A., Kortum, P. T., and Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the system usability scale. *Intl. Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6):574–594.
- Barbosa, J., Hahn, R., Rabello, S., Pinto, S. C. C., and Barbosa, D. N. F. (2007). Computação móvel e ubíqua no contexto de uma graduação de referência. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 15(3).

- Behrendt, M. and Franklin, T. (2014). A review of research on school field trips and their value in education. *International Journal of Environmental and Science Education*, 9(3):235–245.
- Brooke, J. et al. (1996). Sus-a quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry*, 189(194):4–7.
- Chin, K.-Y. and Chen, Y.-L. (2013). A mobile learning support system for ubiquitous learning environments. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 73:14–21.
- De Lima, L., de Barros Filho, E. M., Ribeiro, J. W., de Castro Andrade, R. M., Viana, W., and Júnior, A. (2011). Guidelines for the development and use of m-learning applications in mathematics. *IEEE Multidisciplinary Engineering Education Magazine*, 6(2):1–12.
- Dey, A. (2001). Understanding and using context, personal and ubiquitous computing, vol. 5.
- Flôres, M. L. P., Tarouco, L. M. R., and Reategui, E. B. (2012). Funcionalidades da ferramenta de autoria para apoiar a construção de objetos de aprendizagem. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 1.
- Giemza, A., Bollen, L., and Hoppe, H. U. (2011). Lemonade: field-trip authoring and classroom reporting for integrated mobile learning scenarios with intelligent agent support. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 5(1):96–114.
- Kortum, P. T. and Bangor, A. (2013). Usability ratings for everyday products measured with the system usability scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 29(2):67–76.
- Makris, P., Skoutas, D. N., and Skianis, C. (2012). A survey on context-aware mobile and wireless networking: On networking and computing environments' integration. *IEEE communications surveys & tutorials*, 15(1):362–386.
- Mandula, K., Meda, S. R., Jain, D. K., and Kambham, R. (2011). Implementation of ubiquitous learning system using sensor technologies. In *2011 IEEE International Conference on Technology for Education*, pages 142–148. IEEE.
- Marçal, E., Andrade, R. M., Viana, W., Rodrigues, D., Maia, M., Mendes, W., Freire, J., and Benicio, W. (2013). Geomóvel: Um aplicativo para auxílio a aulas de campo de geologia. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 24, page 52.
- Murray, T., Woolf, B., and Marshall, D. (2004). Lessons learned from authoring for inquiry learning: A tale of authoring tool evolution. In *International Conference on Intelligent Tutoring Systems*, pages 197–206. Springer.
- Oliveira, J. M., Rabello, S. A., Barbosa, J. L. V., and Barbosa, D. N. F. (2012). Uma infraestrutura descentralizada para ambientes de aprendizagem ubíqua. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 20(03):85.
- Pyke, K. L. (2015). Effects of field trips on alternative students' knowledge skills, attitudes, and relationships.

- Roschelle, J. and Pea, R. (2002). A walk on the wild side: How wireless handhelds may change computer-supported collaborative learning. *International Journal of Cognition and Technology*, 1(1):145–168.
- Roslin, M. A. Y. A., Maga, J. P., Rosales, A. B., Cereno, R., and Tapay, N. E. (2009). Social impact of ecotourism on the behavior of students on educational field trips to makiling botanic gardens in the university of the philippines los baños. *USM R&D Journal*, 17(1):71–80.
- Saccol, A., Schlemmer, E., Barbosa, J., and Hahn, R. (2011). M-learning e u-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua. *São Paulo: Perarson*, 30.
- Shakil, A. F., Hafeez, S., et al. (2011). The need and importance of field trips at higher level in karachi, pakistan. *International Journal of Academic Research in business and social sciences*, 2(1):1.
- Tabuenca, B., Kalz, M., Ternier, S., and Specht, M. (2016). Mobile authoring of open educational resources for authentic learning scenarios. *Universal Access in the Information Society*, 15(3):329–343.
- Wasserman, A. I. (2010). Software engineering issues for mobile application development. In *Proceedings of the FSE/SDP workshop on Future of software engineering research*, pages 397–400.
- Weiser, M. (1991). The computer for the 21 st century. *Scientific american*, 265(3):94–105.
- Wu, P.-H., Hwang, G.-J., and Tsai, W.-H. (2013). An expert system-based context-aware ubiquitous learning approach for conducting science learning activities. *Journal of Educational Technology & Society*, 16(4):217–230.