

GAMEFICAÇÃO E PADRÕES DE INTERFACE EM DISPOSITIVOS MÓVEIS: UMA APLICAÇÃO NO CONTEXTO EDUCACIONAL

Cristiane Ellwanger, Cristina Paludo Santos, Guilherme Jantsch Moreira
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI

Resumo

A gameficação se caracteriza pela utilização de conceitos de jogos em contextos que não tenham por finalidade somente o entretenimento e associada à padronização de interfaces ela se oferece como um recurso potencializador para a interação, motivando usuários para o uso de sistemas direcionados a contextos educacionais. Assim, o presente artigo demonstra o desenvolvimento de um módulo, que contempla tais preceitos, sob a plataforma Android, tendo em vista o número crescente de desenvolvimento de aplicações sob a mesma. Como resultados, o módulo adicional desenvolvido oferece subsídios não somente para os usuários finais (educadores e educandos), mas também a profissionais da computação, por fornecer um embasamento teórico-prático de como contemplar requisitos de gameficação agregados ao uso de padrões de interface em aplicações desenvolvidas em Android.

Abstract

The gamification is characterized by the use of game concepts in contexts that do not purport only entertainment and associated standardization of interfaces it offers as a resource for potentiating interaction, motivating users to use systems targeted to educational contexts. Thus, this article demonstrates the development of a new module, which includes such precepts under the Android platform, in view of the increasing number of application development under. As a result, the additional module developed not only offers support for end-users (teachers and students), but also computer professionals, provide a basis for theoretical and practical requirements of aggregates as contemplating the use of gamification interface standards for applications developed on Android.

Introdução

Referenciada como de grande valor ao processo de ensino e de aprendizagem, a gameficação contribui ao agregar novas formas de motivar educandos na realização de tarefas cotidianas em ambientes educacionais digitais, entretanto há certa dificuldade em unir os conceitos de gameficação ao uso de dispositivos móveis, devido à falta de padrões de interfaces para desenvolvimento de aplicações neste tipo de dispositivo bem como às limitações atreladas ao desenvolvimento destas pelas próprias características físicas dos dispositivos móveis (Ellwanger, Santos e Maciel, 2013)(Mejia, 2013).

Ambientes educacionais agregam em si experiências gameficadas ao empregar indiretamente conceitos de gameficação a medida que se atribui pontuações a educandos nas diferentes tarefas por eles realizadas. Entretanto este procedimento não possibilita ao aluno uma profunda imersão no contexto da tarefa. Em contrapartida, videogames e mundos virtuais se destacam em obter e reter a atenção e envolvimento de seus usuários (Lee apud McGonigal 2011), visto que 28 milhões de pessoas, em média, trabalham em suas colheitas no *Farmville* e mais de 5 milhões de pesso-

as jogam *World of Warcraft* por mais de 40 horas por semana (Blizzard, 2010)(Mashable, 2010). Assim a gamificação oferece a projetos, voltados ao processo de ensino e de aprendizagem, a oportunidade de utilização de regras, fatores emocionais e papéis sociais, de forma a recompensar o aprendiz por seus esforços na realização de tarefas, motivando-o para tal. Além disso, o uso destas regras possibilita aos estudantes estruturar e reestruturar seu próprio aprendizado para uma melhor compreensão das atividades que lhes são propostas e se apresentam como recursos adicionais quando utilizados em ambientes virtuais de aprendizagem (Lee, 2011).

Softwares educacionais se apresentam como atrativos ao ensino principalmente quando da utilização de jogos educativos, especialmente para as crianças (Moreno-Ger,2008). Entretanto estes *softwares* apenas incluem ou utilizam jogos completos para transpor o conhecimento ao aluno, ficando sua aplicabilidade limitada às atividades que permitem tal aproximação. Já a gamificação não limita-se somente à aplicação de um jogo à determinadas atividades, mas sim, à aplicação de conceitos provenientes do desenvolvimento de jogos, o que a torna mais adaptável a contextos específicos, devido a orientar a aplicação de características do design de jogos em atividades que não são jogos (Deterging, 2011) (Gianetto, 2013) (Lee, 2011).

Diante do exposto o presente artigo tem por intuito demonstrar a agregação de um módulo adicional ao modelo MóbilEduc (Ellwanger, Santos e Maciel, 2013). Módulo este desenvolvido de forma a contemplar conceitos de gamificação e a utilização de padrões de desenvolvimento de interfaces específicas para aplicações *Android*.

Gamificação no processo de ensino e de aprendizagem

A análise dos ajustes necessários a uma determinada aplicação, bem como os conceitos a ela relacionados e o que se espera do usuário quando de sua utilização, apresenta-se como de suma importância a projetos de desenvolvimento voltados à gamificação, visto que no processo de ensino e de aprendizagem ela tem como principal objetivo a motivação e o engajamento do estudante para a realização de tarefas consideradas desagradáveis ou indesejáveis de se realizar. O que pode ser alcançado, se a gamificação for aplicada seguindo uma abordagem orientada a objetivos, pois esta abordagem destina-se especificamente para este fim. Além disso, o sistema educacional enfrenta sérios problemas com relação à motivação e o envolvimento de estudantes, sendo inquestionável o aporte motivacional que os jogos oferecem neste contexto (Gianetto, 2013).

Várias estratégias de gamificação podem ser aplicadas em contextos educacionais, entretanto sua utilização depende da viabilidade de sua aplicação, tanto em relação a recursos tecnológicos existentes quanto aos objetivos educacionais que se pretende atingir. Dentre as principais estratégias destacam-se (Lands e Bédard, 2011):

- **Pontuação e ranking** - pontuação atribuída a cada usuário por a toda a atividade realizada de forma individualizada a fim de se verificar seu aproveitamento e rendimento na realização de tarefas e identificar

disparidades quando da realização destas com os demais. A pontuação se torna útil principalmente para o educador, sendo um método para mensurar o aproveitamento do usuário em cada atividade. A atribuição de pontos em atividades específicas pode motivar os usuários a participar delas, principalmente se ela desperta o interesse dos usuários e a competitividade é um dos aspectos que os motiva a se engajarem em determinadas tarefas.

- **Achievements** (Conquistas) – utilizada como forma de recompensar o usuário quando da conclusão de um determinado objetivo. Tal objetivo pode estar ligado ao fluxo normal de atividades desenvolvidas pelo usuário ou à uma atividade que não seja essencial. *Achievements* podem ser vistos como uma forma de motivar o usuário para o desenvolvimento de tarefas não obrigatórias para o cumprimento de uma atividade. A definição dos *achievements* a serem utilizados e a ligação destes com a finalização de determinada tarefa pode ser feita pelo educador baseado em seu julgamento e na verificação do que é necessário para a atividade.
- **Pontos de experiência (XP) / Níveis (Level) / Visualização de progresso** - Uma das principais formas para que se mantenha um fluxo controlado das atividades desenvolvidas pelos usuários, é limitar o acesso direto a atividades avançadas sem que este tenha completado uma quantidade de atividades anteriores. Desta forma para ter acesso ao final do processo de uma atividade, o usuário deve completar um mínimo de atividades anteriores que tenham ligação com a mesma. Para isso são utilizados pontos de experiência (XP), os quais limitam o acesso às atividades ou disciplinas que exijam níveis superiores de conhecimento que não se tem em um determinado momento até se atingir um determinado nível ou se adquirir os pré-requisitos para uma próxima atividade. Tais níveis são estabelecidos pelo educador com base no progresso dos educando quando da realização de tarefas em uma determinada disciplina.

Além das estratégias, acima referenciadas, padrões de desenvolvimento de interfaces também fazem-se necessários para aplicações de cunho educacional, tendo em vista que estes exploram a flexibilidade e a eficiência de uso que interfaces devem apresentar quando da aplicações direcionados ao processo de ensino e aprendizagem.

Padrões de projeto no desenvolvimento de interfaces gameficadas

Padrões de projeto são soluções passíveis de replicação para a resolução de um problema particular em um contexto específico. Podem ser vistos como a reutilização da essência de uma solução para problemas similares. Logo, um padrão resolve um problema recorrente, em um determinado contexto de uso e fornece uma solução viável de ser aplicada e fornecendo subsídios para se adaptar esta solução a variantes de um determinado problema (Dantas, 2002) (Nudelman, 2013).

Ao se abordar padrões de projeto no desenvolvimento de interfaces, Nudelman (2013) salienta a importância de se considerar não somente padrões, mas também anti-padrões. Para o autor um anti-padrão resulta

da falta de conhecimento de uma solução mais adequada, ou ainda da aplicação de um padrão no contexto errado ao qual deveria ser utilizado. Assim, anti-padrões são soluções inadequadas a um problema que acaba por resultar em uma situação ruim, ou então descrevem como sair de uma situação ruim e chegar a uma boa solução. A presença de “bons” padrões em um sistema bem sucedido pode não ser suficiente. É preciso mostrar que estes padrões geralmente não ocorrem em sistemas mal sucedidos e que determinadas construções inadequadas (anti-padrões) encontradas em sistemas mal sucedidos geralmente não estão presentes em sistemas bem sucedidos (Dantas, 2002).

Neste contexto, padrões de projeto são parte fundamental para o desenvolvimento de sistemas, especialmente em dispositivos móveis, nos quais há a necessidade de se dispor de soluções recorrentes devido a características específicas destes dispositivos tais como a fragmentação de modelos (tipos diferentes) ou às limitações físicas e de desempenho dos mesmos. De forma paralela, a utilização de padrões de projeto contribui para a utilização de técnicas de gamificação possibilita um maior direcionamento do processo de desenvolvimento do sistema para a utilização de estratégias de gamificação.

Com o grande número de modelos diferentes de dispositivos móveis, especialmente com sistema operacional Android, fica cada vez mais complexo o desenvolvimento de uma interface compatível com a maioria dos dispositivos presentes no mercado (vide Figura1).

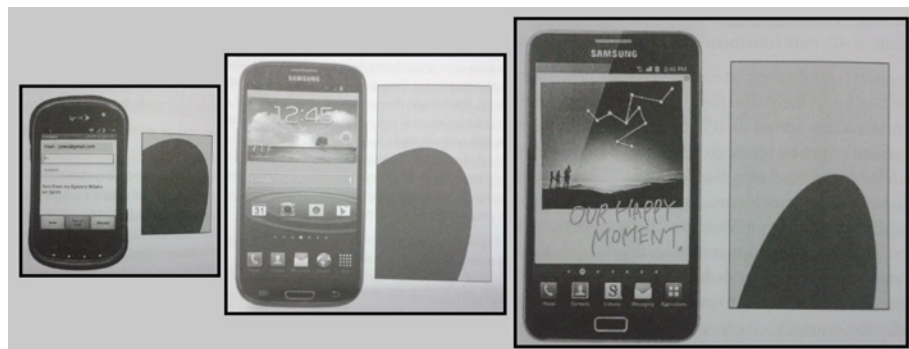


Figura 1. Diferentes tamanhos de dispositivos e suas respectivas “Áreas quentes” de acessibilidade ao toque. Fonte: Adaptado de (Nudelman, 2013)

Interfaces de usuário carecem de atenção especial na utilização de técnicas de gamificação e determinados padrões de desenvolvimento de interfaces de usuário fazem-se necessários, pois dispositivos distintos e seus correspondentes tamanhos de telas apresentam diferentes formas de interação ao usuário (vide Figura 1). A forma de acesso a determinadas aplicações e o posicionamento das mãos, principalmente os polegares, sobre o dispositivo são referenciados como “áreas quentes”.

Estas áreas viabilizam a utilização de um padrão de navegação de interface denominado “canivete-suíço”, o qual esconde o menu principal da aplicação (Nudelman, 2013). Posteriormente, o acesso a este menu pode ser realizado por meio de botão sem ocupar espaço desnecessário, o que viabiliza a sua utilização em diferentes tamanhos de telas. Baseando-se neste padrão inicial percebeu-se a necessidade de uma melhor adequação da inter-

face decorrente do modelo MobilEduc, visto que as interfaces que o compõem foram desenvolvidas sem considerar padrões de desenvolvimento.

Gameificação e padrões de interface agregadas ao Modelo MobilEduc – Aspectos Metodológicos

O modelo MobilEduc foi desenvolvido no intuito de orientar o desenvolvimento de aplicações direcionadas ao processo de ensino e aprendizagem em dispositivos móveis, mais especificamente, telefones celulares ou smartphones, agregando tanto preceitos de AVAs quanto de M-Learning (Maciel, 2012) (Ellwanger, Santos e Maciel 2013).

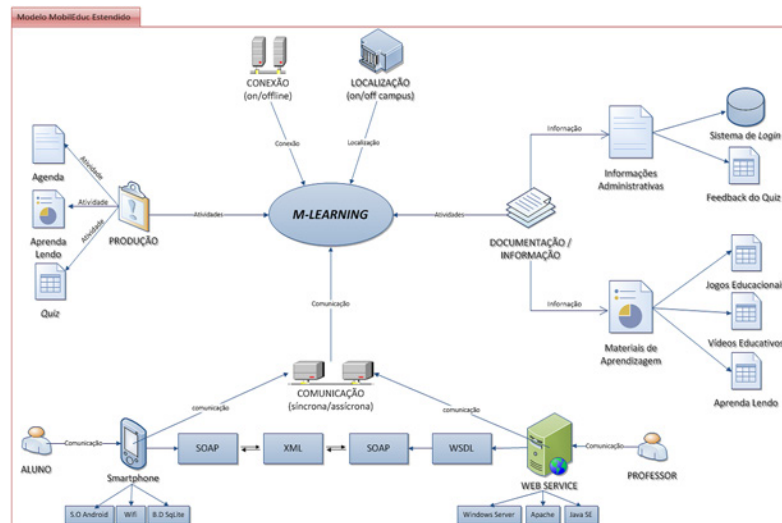


Figura 2. Modelo Mobiceduc (Maciel, 2012).

Conforme demonstrado na figura 2, os eixos do modelo relacionam-se ao processo de ensino e aprendizagem em dispositivos móveis (*M-Learning*). Entretanto foi necessário a implementação de um módulo adicional ao modelo no intuito de agregar ao mesmo características específicas de gameificação e a atribuição de padrões de desenvolvimento de interfaces com foco em aplicações para Android permitindo a evolução do modelo e a consequente modificação das interfaces decorrentes do mesmo. Além disso, buscou-se proporcionar novas formas de interação e de execução de tarefas por parte do usuário. Portanto, foram utilizados os conceitos de Deterding (2011) para aplicação de estratégias de gameificação e os pressupostos de Nudelman (2013) no que se refere ao desenvolvimento de padrões interfaces em aplicações *Android*.

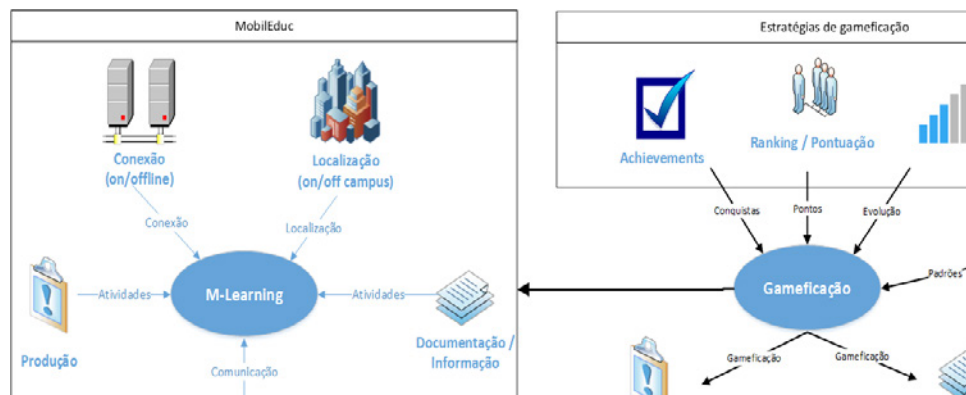


Figura 3. Agregação de gameificação ao modelo MobilEduc.

A agregação de gameficação ao modelo foi organizada no intuito de se contemplar os seguintes parâmetros (vide figura 3):

- a. **Estratégias de gameficação** – Envolve as estratégias utilizadas no sistema, sendo estas definidas a partir dos resultados que se pretende obter e da forma de envolvimento do aluno/usuário com o sistema. As principais estratégias de gameficação apresentadas no modelo (não limitado a estas) são: *Achievements*; *Pontuação/Ranking* competitivo e *Experiência/Níveis* de evolução pessoal.
- b. **Padrões de Projeto** – Contempla quesitos relacionados a padrões para uma melhor adaptação do usuário ao sistema e apercepção dos elementos presentes na interface, incitando boas práticas de desenvolvimento no intuito de minimizar a complexidades de problemas reais de projeto
- c. **Eixo de Produção Gameficado** – Refere-se às formas de criação/inclusão da gameficação na etapa de desenvolvimento de atividades por parte do educador. Estas atividades podem ser descritivas, objetivas (ex: quiz) ou passivas (textos e materiais sem *feedback*) e se destinam a direcionar o conhecimento do usuário para com determinados conteúdos, bem como avaliar os resultados advindos da aplicação deste conhecimento por parte do aluno.
- d. **Eixo de Documentação/Informação Gameficado** – Define os meios de prover as atividades e materiais pedagógicos, bem como o *feedback* das atividades gameficadas. Este eixo define também as formas de apresentar as atividades aos usuários, a execução das mesmas e a forma de persistência dos dados e de seus resultados. Define ainda a forma de apresentar os recursos internos do sistema (apresentação do *ranking*, *status* pessoal do aluno/usuário), bem como qualquer tipo de leitura da persistência dos dados.
- e. **Forma de Apresentação da Gameficação** – Refere-se às formas de apresentar a gameficação e seus conceitos nas atividades pedagógicas. Essa apresentação pode no momento da conquista de um *achievement* com a conclusão de uma determinada atividade por parte do usuário aluno ou através da consulta dos dados de pontuação e experiência por parte do usuário professor.

A partir do modelo geral de agregação da gameficação, foram definidas etapas para o desenvolvimento do sistema. Estas etapas são referenciadas como: etapa de design, etapa de desenvolvimento e etapa de testes e resultados, conforme apresentado na figura 4.

A etapa de **Design** consiste na decisão de quais estratégias de gameficação são adotadas e quais padrões de projeto de interface necessários para contempla-las, visando verificar quais tipos de atividades pretende-se disponibilizar para os usuários/educandos no ambiente e os efeitos esperados pela gameficação.



Figura 4. Estratégias de gamificação e padrões de projeto – etapas de Desenvolvimento.

A etapa de **desenvolvimento** envolve a aplicação das estratégias de gamificação definidas na etapa de design, no desenvolvimento dos meios de produção das atividades e materiais pedagógicos (Eixo de Produção), na verificação de como as atividades e materiais serão apresentados aos usuários (Eixo de Documentação), bem como o momento adequado para o feedback da gamificação, ou seja, imediato como no caso de um achievement, ou após a recuperação dos resultados remotos (Eixo de Comunicação). Já a etapa de **testes e resultados** refere-se a realização de testes funcionais, a partir da realização de atividades gamificadas, as quais são retratadas ao usuário.

O desenvolvimento da aplicação, referente ao módulo adicional de gamificação e padrões de projeto, foi desenvolvida sob a plataforma Android. Conforme demonstra a figura 5, as estratégias de gamificação foram aplicadas a partir da implantação de técnicas específicas para este fim, considerando a forma com que os dados, provenientes dos usuários, são armazenados e referenciam como os resultados, provenientes de sua interação com o ambiente e as condições determinadas para a gamificação são tratados (banco de dados/arquivos/sincronização).

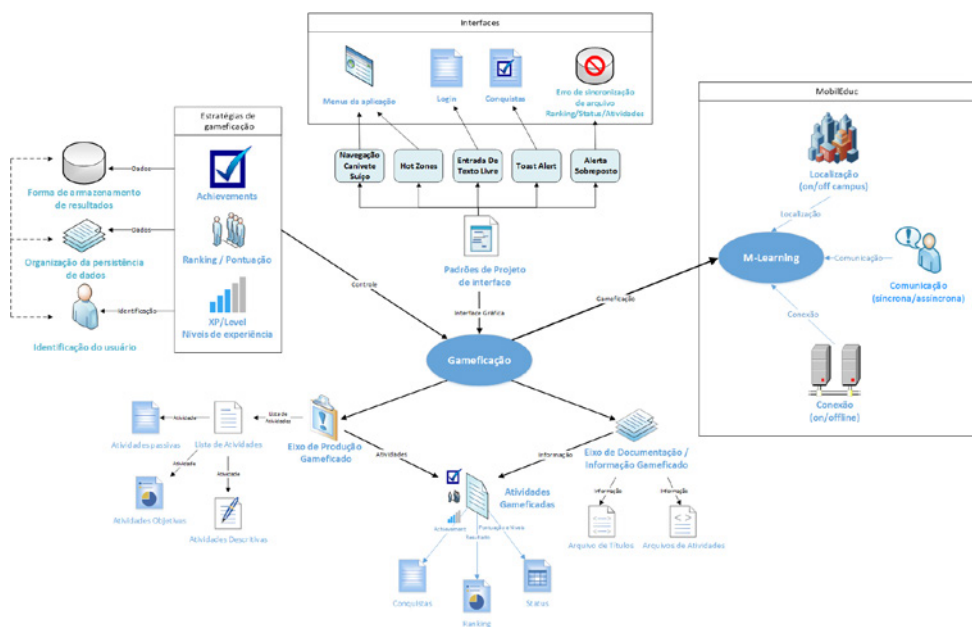


Figura 5. Forma de estruturação do módulo adicional.

Aspectos relacionados à persistência de dados e a sua posterior identificação também foram considerados, visto que a persistência dos dados define como os elementos da gamificação serão armazenados enquanto que a identificação dos mesmos faz-se necessária para os dados possam ser, posteriormente, recuperados, visualizados e analisados.

No que se refere aos padrões de projeto foram considerados os preceitos definidos por Nudelman (2013), visando a estruturação dos elementos gamificados e uma melhor visualização da interface do sistema. Na composição dos padrões contemplou-se os padrões de navegação referenciados como *canivete suíço*, *hot zones*, entrada de texto livre, *toast alert* e alerta sobreposto (o modelo não necessariamente limita-se a estes), bem como o cuidado necessário para que sejam evitados os chamados anti-padrões, os quais retratam, de forma generalizada, os erros mais comuns no desenvolvimento de aplicações móveis, contrariando preceitos voltados à usabilidade geral do sistema.

O eixo “Produção Gamificado” contempla o desenvolvimento de atividades e materiais direcionados a aprendizagem, conforme demonstra a figura 6. Essas atividades são cadastradas no sistema pelo professor, a partir de dois arquivos de texto, um deles contém os títulos de cada atividade que dá origem a uma lista de botões na interface que correspondem às atividades propostas e responsável pelo controle do menu com todas as atividades cadastradas no sistema (a), enquanto o outro arquivo de texto é necessário para a composição de cada atividade (b), onde o controle de leitura do arquivo é feito a partir de cada linha, sendo definido um botão na lista de atividades para cada linha com seu respectivo título.

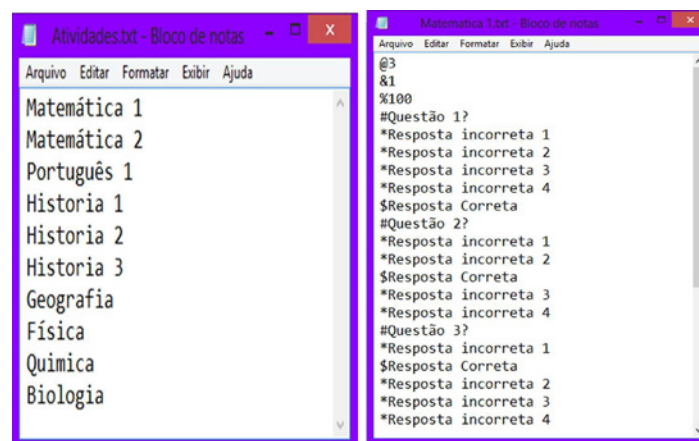


Figura 6. Arquivos “Atividades.txt” (a) e componentes da atividade “Matemática 1.txt” (b).

Conforme demonstra a figura 6 (b), o controle de leitura do arquivo de cada atividade é feito com adição de um caractere identificador em cada linha onde o símbolo “@” define o número de questões corretas para a obtenção de um *achievement* por parte do aluno, “&” representa a pontuação atribuída a cada questão correta, “%” define o valor de experiência recebida pelo aluno após a conclusão da atividade, “#” representa uma determinada questão, para que no momento de leitura do arquivo seja criada uma “*TextView*” com a questão correspondente, “*” define uma questão incorreta, criando um “*RadioButton*” com a mesma e por fim, o símbolo “\$”

representa a resposta correta da questão correspondente, sendo definida também como um “*RadioButton*”, em conjunto com as outras questões correspondentes dentro de um *RadioGroup*. Após o cadastro das atividades no sistema por meio do eixo de produção, essas atividades são recuperadas através da leitura dos arquivos com as marcações de definição dos componentes e representam o eixo Documentação/Informação Gameficado.

Resultados advindos do Módulo Adicional

Para a implementação do módulo adicional foram considerados os eixos correspondentes a padrões de projeto de interface, estratégias de gameficação, produção gameficado, documentação/informação gameficado e atividades gameficadas, respectivamente.

O eixo de **Padrões de Projeto de Interface** define a implementação e o uso de padrões de projeto no modelo, de forma a beneficiar a inclusão das técnicas de gameficação, bem como o desenvolvimento do sistema como um todo; o eixo de **Estratégias de Gameficação** compreende a definição das estratégias de gameficação utilizadas e a definição da forma de representação dos dados oriundos dessas técnica, bem como o tratamento para seu armazenamento e utilização posterior; o **Eixo de Produção Gameficado** representa a forma de desenvolvimento das atividades educacionais considerando a gameficação na produção destas, bem como a sua organização no AVAE através da forma de exibição e acesso de cada atividade e material pedagógico; o **Eixo de Documentação/Informação Gameficado** aborda a forma de construção das atividades e as tecnologias necessárias para que estas contemplem a gameficação e, por fim, o eixo **Atividades Gameficadas** contempla a forma de representação dos resultados da gameficação para com o usuário, provendo o feedback do uso dessas técnicas.

Diante do exposto, a gameficação é a convergência central de todas as diretrizes da expansão do modelo MobilEduc, visto que a mesma esta diretamente vinculada ao núcleo M-Learning bem como dos eixos de Localização, Comunicação e Conexão, provenientes do mesmo(Maciél, 2012). Logo, o módulo adicional resultante se volta a uma aplicação para smartphones Android, constituindo-se de um ambiente virtual de aprendizagem e ensino (AVAE) no qual a tela inicial da aplicação destina-se ao acesso do usuário ao sistema, conforme demonstra a figura 7.

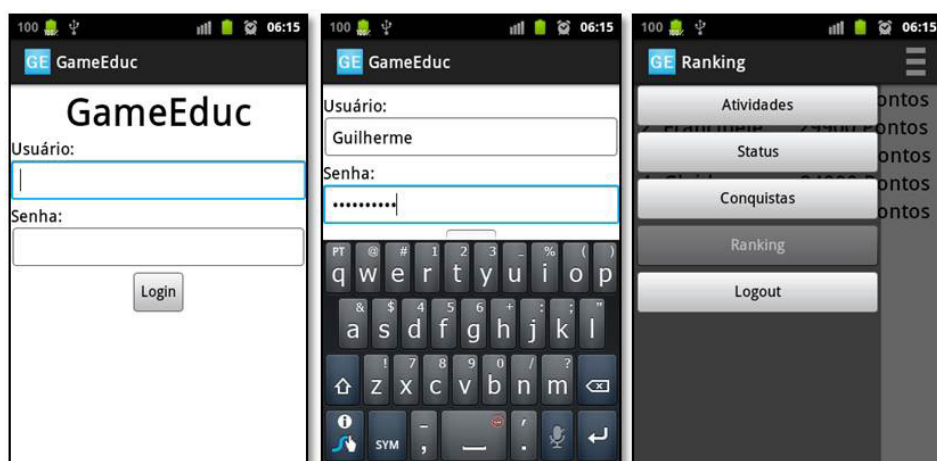


Figura 7 - Telas de Login e padrão de navegação “Canivete Suíço”.

Ao inserir o login e a senha usuário, o botão de ativação do menu lateral estilo “*drawer*” que contempla o padrão de navegação principal, denominado “canivete-suíço”, é ativado. Assim, o usuário pode navegar entre as funcionalidades do sistema, tendo acesso às atividades propostas, ao seu status de realização destas, às conquistas realizadas em determinadas atividades e o seu correspondente ranqueamento nestas.

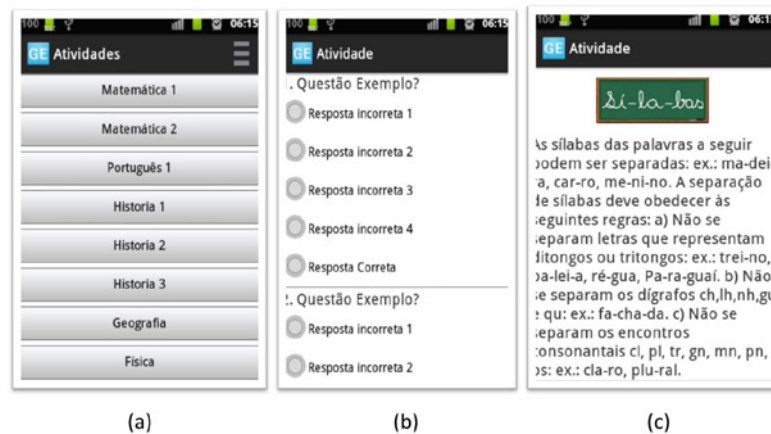


Figura 8. Menu de atividades (a), atividades objetivas (b) e atividades passivas (c).

Conforme demonstrado na Figura 8, no menu de atividades (a), o usuário seleciona a atividade desejada de acordo com “Nível de experiência”. As atividades objetivas (b) retratam questões com cinco opções de respostas possíveis, na qual somente uma delas é a correta e as atividades passivas (c) representam atividades sob a forma de texto, sendo referenciada desta forma por não exigir confirmação de conclusão por parte do usuário.

Já o momento de conquista de um *achievement*, demonstrado na figura 9 (a/b), retrata uma conquista com relação à assertiva das questões correspondentes a uma determinada atividade, as quais são definidas pelo usuário (professor) da mesma. Finalizada a atividade, o usuário recebe um alerta do tipo “*Toast*” de acordo com o padrão definido por Nudelman (2013).

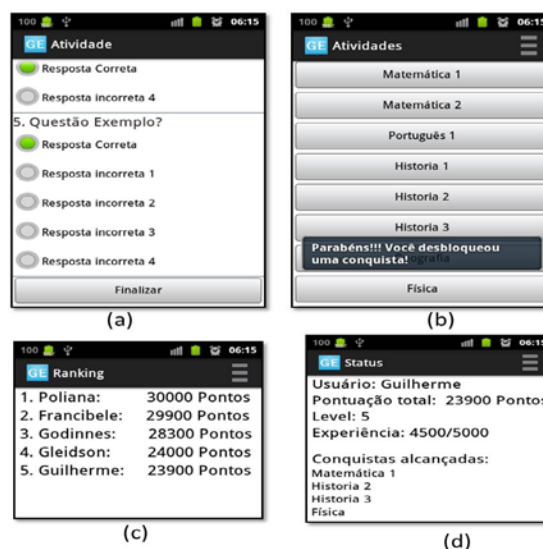


Figura 9. Momento de conquista de um “*Achievement*” (a/b), resultados da gamificação através de ranking (c) e Status do usuário (d).

Os resultados obtidos através das condições de gameficação de pontuação e “níveis” retratam os resultados da construção do *ranking* a partir da leitura dos arquivos de pontuação, os quais foram obtidos a partir das respectivas pontuações de cada usuário (Vide figura 9 (c)) enquanto que o “status” pessoal (d) foi construído a partir da leitura dos dados do arquivo pessoal do usuário e apresenta sua pontuação, seu nível de experiência e os requisitos necessários para o próximo nível, bem como as conquistas por ele alcançadas.

O uso do protótipo possibilitou o cadastro de atividades e a atribuição das respectivas técnicas de gameficação bem como as funcionalidades resultantes destas. Embora dotado de uma boa aceitação pelos usuários e apresentando uma correta compreensão de seu funcionamento, proporcionada a partir do cadastro das atividades gameficadas e mediante instruções das peculiaridades dos métodos de inserção de atividades, ainda há a necessidade de se fazer testes de interação mais específicos, tanto no contexto de educandos quanto educadores, no intuito de se obter a melhoria contínua do protótipo desenvolvido.

Conclusões e recomendações para trabalhos futuros

A utilização de técnicas de gameficação, no âmbito educacional, traz grandes benefícios para os educadores, pois proporciona a aplicação uma grande variedade de estratégias para motivar os alunos à participação e ao engajamento no processo de ensino e de aprendizagem. No que tange aos educandos, benefícios diretos são advindos a partir do conhecimento adquirido em uma plataforma disponível independente de horário ou local, que tende a incitá-los a um maior envolvimento nas atividades por eles realizadas.

A partir do presente trabalho foi possível definir o modelo para agregação de gameficação a ambientes de ensino e de aprendizagem em dispositivos móveis, bem como definir as diretrizes para o uso de padrões de projeto a fim de permitir uma melhor interação do usuário para com tais sistemas, bem como as respostas esperadas da utilização destas técnicas.

Assim, o módulo adicional desenvolvido oferece subsídios não somente para os usuários finais (educadores e educandos), mas também aos próprios profissionais da área da computação, à medida que fornece um embasamento teórico-prático de como contemplar requisitos de gameficação agregados ao uso de padrões de interface em aplicações desenvolvidas em *Android*.

Os trabalhos futuros envolvem o estudo e aplicação de estratégias de acessibilidade em dispositivos móveis bem como o acoplamento de outras funcionalidades específicas a tais dispositivos tais como o uso de tecnologias de geolocalização, as quais podem ser utilizadas como suporte à gameficação.

Referencias

BLIZZARD. **World of warcraft subscriber base reaches 12 million worldwide.** Disponível em: <http://us.blizzard.com/en-us/company/press/press-releases.html?id=2847881>. (2010). Acesso em novembro de 2013.

DANTAS, A. R., Veronese, G. O., CORREA, A. L., XAVIER, J. R., & WERNER, C. M. L. (2002). Suporte a Padrões no Projeto de Software. **Caderno de Ferramentas do XVI Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software**, Gramado, Rio Grande do Sul, Brasil, Outubro.

DETERDING, S., DIXON, D., KHALED, R., & NACKE, L. From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”. **MindTrek ‘11 Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments**. 9-15. (2011).

ELLWANGER, C.; SANTOS, C. P.; MACIEL, G. J. M.; (2013). Concepção de Materiais Pedagógicos e o Estabelecimento de Situações de Aprendizagem em Dispositivos Móveis. In: **Anais do XXXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação: Desafie! - II Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação**, pags 1310-1318, 2013. Disponível em: <http://www.ic.ufal.br/csbc2013/noticias/anais>.

LEE, J. J. & HAMMER, J. **Gamification in Education: What, How, Why Bother?** Academic Exchange Quarterly, 15(2). (2011).

MACIEL, G. J. M. **MobilEduc: Um Modelo para o Processo Ensino-Aprendizagem em Dispositivos Móveis.** Apresentado em conclusão do bacharelado em Ciência da Computação. (2012).

MASHABLE, (2010). **Farmville surpasses 80 million users.** Acessado em: <http://mashable.com/2010/02/20/farmville-80-million-users/> .

MCGONIGAL, J. **Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World.** Penguin Press. New York, NY. (2011).

MEJIA, Juan. Impact of Gamification and Shared Situated Displays on Smartphone Application Engagement. **Technical Library**. Paper 152. (2013) <http://scholarworks.gvsu.edu/cistechlib/152> .

MORENO-GER, P., BURGOS, D., MARTÍNEZ-ORTIZ, I., SIERRA, J. L., FERNÁNDEZ-MANJÓN, B., 2008. **Educational game design for online education. Computers in Human Behavior**. N. 24. Elsevier

NUDELMAN, Greg. **Padrões de Projeto para o Android.** ISBN: 978-857522-358-1 Novatec Editora Ltda, (2013).