

Guideline para desenvolvimento de aplicativos educacionais mobile

João R. U. Cruz, Rodrigo Ramos, Wellington B. Rodrigues

Programa de Mestrado em Ciência da Computação – Faculdade Campo Limpo Paulista (FACCAMP) – Campo Limpo Paulista - SP - Brasil

{joaocruz9@gmail.com,
rodrigo.ramos9@etec.sp.gov.br, wellbar2@yahoo.com.br}

Abstract. *The education professionals in order to improve their practices, can use tools that have become in recent years, popular among young people and adolescents: the mobile communication devices. This article proposes the development of a guideline for creating educational applications used in these devices. This paper presents an analysis referenced in Learning Objects and its main features, based on them, presents guidelines and specifications for future applications, aiming to help professionals who develop educational software but has no pedagogical training, but technical.*

Resumo. *Os profissionais da educação com o objetivo de melhorar suas práticas, podem utilizar ferramentas que se tornaram populares entre os jovens e adolescentes nos últimos anos: os dispositivos móveis de comunicação. Este artigo propõe o desenvolvimento de um guideline para a criação de aplicativos educacionais utilizados nestes dispositivos. Este trabalho apresenta uma análise referenciada nos Objetos de Aprendizagem e suas principais características, com base nelas, apresenta orientações e especificações para futuros aplicativos, visando auxiliar profissionais que desenvolvem softwares educativos, mas não tem a formação pedagógica e sim técnica.*

1 Introdução

Em suas atividades, os profissionais da educação devem buscar novas formas de atrair a atenção e interesse dos alunos, visando uma melhor prática de ensino, dentre estas, uma área que apresenta possibilidades de atividades é aquela que utilize dispositivos móveis de comunicação.

O uso destes dispositivos traz a vantagem da alta difusão entre os discentes; se forem desenvolvidos Objetos de Aprendizagem (OAs) que consigam agregar as características já conhecidas em diversos aplicativos, existe a possibilidade de que o conteúdo chegue aos discentes de uma forma mais familiar.

Em seu livro Rocha e Baranauskas (2000) afirmam que “O uso de *guidelines* não deve ser entendido como “receita de design”, mas sim como um conjunto de princípios norteadores do design”.

Foram realizadas buscas nas bases de dados IEEE, ACM, SBIE e Google Acadêmico para localizar artigos relacionados ao tema de desenvolvimento de *guideline* para aplicativos *mobile* educacionais e não foram encontrados resultados, assim, a pesquisa para compor este trabalho foi direcionada aos Objetos de Aprendizagem e aos *Guidelines*.

Este artigo apresenta um *guideline* com uma série de recomendações práticas para construção de aplicativos para dispositivos móveis educativos, aliando às características

encontradas diversos OAs. A Seção 2 contextualiza e defini os objetos de aprendizagem, a Seção 3 aborda os trabalhos relacionados, a Seção 4 as recomendações de desenvolvimento de aplicativos a partir de um Objeto de Aprendizado e a Seção 5 a conclusão e os trabalhos futuros.

2 Objetos de Aprendizagem

Objeto de Aprendizagem (OA) pode ser definido como qualquer tipo de recurso, que possui o intuito de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, incluindo *softwares* educacionais, sendo utilizado em vários contextos (IEEE /LTSC, 2004). Dessa forma, um texto, uma imagem, um jogo, entre outros instrumentos podem ser denominados como OA, pois podem ser utilizados com a finalidade de auxiliar o processo de ensino.

Com os avanços tecnológicos e a popularização da Internet, uma enorme gama de dispositivos e softwares foram criados ou adaptados pensando no contexto de OA. E por suas características, se tornaram ferramentas muito eficazes para essa função. Os OAs conquistam espaço cada vez mais significativo, pois conferem ao processo de ensino-aprendizagem um caráter mais interativo, dinâmico e flexível (Moreira & Conforto, 2011).

Dessa forma no contexto de criação de um OA, algumas características devem ser levadas em consideração na sua criação. Em seu trabalho (Duarte Filho & Barbosa, 2012) definiram os seguintes requisitos e características relevantes:

- Funcionalidade - ambientes de aprendizagem móvel, precisam prover funções que atendam às necessidades explícitas e implícitas esperadas pelos aprendizes e tutores.
- Educacionais/Pedagógicas – Visam facilitar e apoiar atividades de ensino, relacionados à interatividade, motivação e adaptações ao contexto dos aprendizes.
- Nível de Serviço - É preciso estabelecer níveis de serviço, possibilitando maior segurança na utilização das aplicações juntamente com a continuidade dos ambientes.
- Portabilidade – o aprendiz deve conseguir interagir com os objetos de aprendizagem móvel a qualquer hora e em qualquer lugar.
- Usabilidade - a interface deve ser fácil de aprender, facilitando o reconhecimento e a lembrança de todas as suas funções, por parte dos usuários.
- Segurança - Devido ao fato que seu acesso é feito via Internet, existem aspectos que devem ser garantidos para uma maior segurança.
- Desempenho - pode apresentar significados diferentes em contextos diferentes. Tempo de resposta, expansibilidade e escalabilidade, capacidade de processamento, capacidade de memória livre, consumo de bateria e capacidade de entrada/saída.
- Comunicação - Todo Objeto de aprendizagem deve permitir que a comunicação estabelecida entre tutores e alunos sempre aconteça, seja de forma síncrona ou assíncrona.

Segundo (Dias et.al, 2009) os padrões de OAs constituem um meio de organizar os dados de um OA para prover comunicação entre diferentes ambientes computacionais, bem como garantir seu acesso e usabilidade, além de prover interoperabilidade. Assim um mesmo OA criado para a aula de geografia, pode, dentro do contexto ser usada em uma aula de física.

Em resumo, a ideia central do conceito de OAs é permitir que professores e pesquisadores construam componentes educativos relativamente pequenos que possam ser usados em diferentes contextos de aprendizagem. (Silva, Mendes Neto, & Jácome Jr, 2011).

3 Recomendações de desenvolvimento (*Guideline*)

Os três principais desenvolvedores de sistemas operacionais para dispositivos móveis (Google- Android, Apple – iOS e Microsoft – Windows Mobile) disponibilizam guias de recomendações para todos os desenvolvedores de aplicações nestas plataformas, ou *guidelines*, que servem como referência de design para aplicativos compatíveis com essas plataformas

A metodologia para as recomendações do *guideline* foi baseado em (Rocha e Baranauskas, 2000) e em *guidelines* dos principais fabricantes.

Inicialmente recomenda-se a pesquisadores e professores que desejam desenvolver qualquer OA para dispositivos móveis que leiam e utilizem este guia como referência de desenvolvimento. A partir deste *guidelines* o pesquisador ou professor pode acrescentar as recomendações abaixo.

3.1 Funcionalidade

Ao fazer o levantamento de requisitos de um OA para dispositivos móveis deve-se estabelecer quais funções serão exclusivas do administrador da plataforma, quais serão as funções exclusivas dos docentes, quais funções poderão ser realizadas pelo discente atentando-se aqueles que poderão ser realizadas de forma assíncrona e quais não.

Recomenda-se que funcionalidades menos impactantes na execução das atividades e que permitam uma forma de avaliação assíncrona sejam realizadas *off-line*, permitindo que o discente as realize sem o uso de uma conexão.

Ao se desenvolver uma aplicação que permita que determinadas atividades sejam feitas de forma assíncrona também é recomendado que seja desenvolvido uma função de sincronização com o servidor central em momentos nos quais a conexão seja reestabelecida.

Funcionalidades de interação entre docente e os discentes e entre os discentes, sempre que possíveis, também deverão fazer parte da aplicação de forma a permitir que a realização das atividades seja estimulada em tempo real.

3.2 Segurança e Nível de serviço

Grande parte dos aplicativos educativos desenvolvidos para dispositivos móveis, estabelecem em algum momento uma conexão com o servidor central da aplicação. Esta conexão quando feita de forma anônima pode gerar vulnerabilidades de segurança. Algumas das medidas de segurança para se evitar este tipo de vulnerabilidade e a criação de perfis de acesso e o uso de níveis de serviço.

Uma das primeiras ações para se estabelecer os níveis de serviço de um OA é mapear cada uma das funcionalidades e estabelecer qual o perfil dos usuários que poderão acessá-las.

Como premissa básica para funcionalidades de cadastro de usuários de OAs recomenda-se que haja pelo menos três níveis de acesso englobando de forma hierarquizada cada uma das demais funcionalidades da aplicação.

Nível 0 – Funcionalidades para a execução das atividades pedagógicas;

Nível 1 – Funcionalidades para configuração das atividades pedagógicas e feedbacks.

Nível 2 – Funcionalidades de gestão e segurança da informação da aplicação.

Recomenda-se que usuários de todos os níveis possam customizar suas interfaces de forma acessível e que esta customização seja associada ao perfil dos mesmos de forma a permitir que ao acessá-la em outros dispositivos esta customização seja automaticamente aplicada.

Nos casos de OAs que permitam a utilização de discentes com necessidades especiais ou dificuldades de interações com o dispositivo, o aplicativo deve permitir que usuários de nível mais elevados possam fazer não apenas a criação do perfil do usuário, mas associar as customizações de interface e funcionalidades a este perfil.

O acesso ao OA deve ser realizado por senha personalizada, porém por ser uma aplicação educacional e visando atender aos princípios indicados no objeto de portabilidade a interface de inserção da senha deve permitir que a mesma seja feita através de teclado, áudio, dispositivos biométricos ou outros dispositivos de entrada de informação.

O armazenamento da evolução dos discentes na utilização do OAs também deve ser associado ao perfil do mesmo permitindo que tanto docentes quanto o próprio discente possam avaliá-la.

Recomenda-se, ainda, que em OAs que se utilizem de níveis diferentes no processo de evolução de aprendizado, sempre que possível, deve-se qual o nível atingido pelo discente em seus acessos permitindo que o mesmo retorne a este nível ou acesse os níveis anteriores para revisá-los.

Recomenda-se que OAs com os usuários de nível 1 e 2 devam possuir interfaces responsivas que permitam que as OAs sejam executadas de forma ubíqua.

Recomenda-se que as ações realizadas pelo discente durante seu processo de aprendizagem sejam armazenadas no dispositivo que o mesmo estiver utilizando, mesmo nos casos nos quais o OA seja síncrono, e transmitida posteriormente a servidor central e associadas ao perfil do discente.

Da mesma forma, sempre que houver uma conexão disponível e que o discente tiver realizado sua autenticação, o OA deve analisar quais serão as próximas ações a serem realizadas pelo discente e disponibilizá-las de forma segura.

3.3 Comunicação e Portabilidade

As questões de portabilidade em OA para dispositivos móveis vão além do conceito do entendimento das dimensões do hardware, passam também por definir se o OA será compatível com apenas um sistema operacional ou a múltiplas plataformas, qual linguagem e framework utilizar, pela definição e tratamento de funções assíncronas, e principalmente em desenvolver uma App que seja transparente em relação ao hardware.

Já as questões de comunicação em um OA para dispositivos móveis devem iniciar com uma definição estratégica que passa por determinar quais são os melhores momentos para uma comunicação síncrona ou assíncrona, definir como deve ser a interação entre docente e OA, discente e OA e principalmente a interação entre os discentes com o uso da OA.

Segundo pesquisa realizada pelo IDC¹ em 2015, os três principais sistemas operacionais para dispositivos móveis são o Android (78%), o iOS (18,3%) e o Windows Phone (2,7%) e todos têm recomendações semelhantes quanto as dimensões no

¹ IDC International Data Corporation

desenvolvimento de aplicativos, porém a compatibilidade de códigos e as indicações de formatos e recursos de interface são bem diferentes.

Quando for possível determinar um único sistema operacional para o grupo de discentes o OA poderá ser desenvolvido apenas para aquela plataforma, nas demais situações recomenda-se utilizar linguagens de programação e bibliotecas que sejam compatíveis com pelo menos os três sistemas operacionais mais utilizados.

Recomenda-se, ainda, que as interfaces sempre que possível utilizem tecnologias responsivas e elementos gráficos como imagens vetorizadas.

Recomenda-se, também, que o projeto do OA avalie todas as ações realizadas pelo discente e definam quais delas poderão realizadas sem uma conexão, pois uma das premissas da portabilidade é que o OA possa ser funcional independente de sua infraestrutura.

Uma das possíveis soluções para que os OAs sejam compatíveis com esta premissa é que parte de suas funções e conteúdos possa ser disponibilizada sem a necessidade de uma conexão em tempo integral.

Recomenda-se que as OAs possuam um tutorial que foque não somente nas instruções de como operacionalizá-lo, mas também como estabelecer a comunicação com o tutor ou com as funcionalidades que permitam ao discente tirar suas dúvidas

Nos casos onde a comunicação for síncrona o OA deve disponibilizar um ícone que permita iniciar a comunicação e sempre que o discente utilizar deste recurso as demais funcionalidades do sistema devem ser provisoriamente interrompidas.

A comunicação entre o OA e o discente no caso de OAs assíncronos podem acontecer por textos rápidos disponibilizados em diversos momentos da aplicação, em checkpoints com novas instruções a serem seguidas pelo discente ou através de FAQ.

Quanto a comunicação entre os discentes e o OA, recomenda-se que seja feito por uma ferramenta única, disponível em todos os momentos e direcionada ao tutor, evitando que canais diferentes gerem instruções diferentes aos discentes.

Em alguns OAs se utilizam do formato de questionários em sua dinâmica, nestes casos recomenda-se que além da resposta correta sejam inseridos comentários sobre a resposta e quando possível permitindo ao discente tentar responder novamente à pergunta.

Outro ponto importante a ser considerado em todos os OAs são os feedbacks das atividades propostas. Este feedback deve estimular o aluno a compreender todas as ações já tomadas e estimulá-lo a novas ações na aplicação.

Recomenda-se, também, que os OAs desenvolvidos para o uso de discentes possam ser configurados para o uso de canais de comunicação combinados, como texto e áudio, vídeo e textos (legendas).

Recomenda-se, também que nos aplicativos que dependam de toques para se estabelecer comunicação, haja uma opção para calibração do toque, dando maior tolerância aos discentes com problemas de necessidades motoras.

3.4 Desempenho

Ao se desenvolver um OA para dispositivos móveis o desenvolvedor deverá não apenas focar em uma interface agradável, mas também em uma interface que dê ao discente a sensação de estar usando uma aplicação agradável o tempo todo.

Recomenda-se que ao se selecionar um framework para auxílio no desenvolvimento de OA o desenvolvedor deva selecionar aqueles que permitam de alguma forma emular dispositivos móveis, pois será possível avaliar ainda na fase de projeto, interfaces que apresentem perda de desempenho.

A escolha de elementos gráficos e outros arquivos devem ser levados em consideração quando se analisa o desempenho de um aplicativo educacional.

Quando o desenvolvedor for selecionar as imagens a serem utilizadas na interface deve preferencialmente usar imagens vetorizadas e opções de formato que permitam arquivos de menor tamanho. Outra opção é criar funcionalidades que identifiquem as dimensões do dispositivo e utilizem bibliotecas de imagens definidas para aquela dimensão.

Arquivos e elementos gráficos a serem executados pelos aplicativos tendem a aumentar o tempo de abertura quando estão nos servidores da aplicação, sempre que possível o OA deve se antecipar a este momento e armazenar estes arquivos no dispositivo local, antes da necessidade de sua execução.

Recomenda-se, também, atenção especial e eventos de transição de telas e transferência de dados. Em casos nos quais houver maior tempo durante esta transição ou transferência de dados o usuário deve ser informado, seja de forma textual, ou na forma de algum recurso gráfico como uma barra de progressão.

3.5 Usabilidade

Ao se desenvolver um OA para dispositivos móveis tanto pesquisadores quando professores devem ter como foco não apenas os conteúdos a serem aprendidos pelo discente em um ambiente formal de aprendizado, mas também a possibilidade de que este discente queira utilizar esse objeto fora do ambiente escolar, para tal, a usabilidade deve tornar este OA não apenas bonito, mas estimular o aluno a realizar cada vez mais tarefas utilizando-o como referência.

3.5.1 Estilo

Quanto aos ícones das aplicações recomenda-se desenvolver um ícone próprio e que esteja associado diretamente as funcionalidades da aplicação. Muitas aplicações educacionais usam ícones de sistema disponibilizados pelo fabricante e em geral associados a funcionalidades do sistema, o que podem gerar confusão e dificuldade na localização do aplicativo pelo discente.

Recomenda-se usar um dos *keylines* para ícones. Estes *keylines* devem ser projetados no tamanho de máximo de 24x24px e ancorados nos grids da interface.

Os *guidelines* dos três principais desenvolvedores de sistemas operacionais para dispositivos móveis apresentam uma série de palhetas de cores cujos nomes variam de para cada um deles, mas que também são identificadas por uma numeração hexadecimal que permite a rápida migração entre as plataformas.

Sempre que possível, os aplicativos devem ter a opção de personalização das paletas de cores, permitindo aos discentes com necessidades especiais ou daltonismo customizar seus aplicativos.

Quanto as fontes utilizadas nos aplicativos, elas devem seguir os padrões recomendados pelos desenvolvedores das plataformas em seus *guidelines*, mas sempre permitindo a customização por parte dos discentes tanto em seus estilos, quanto em suas cores e tamanhos, auxiliando com isso, discentes com daltonismo ou baixa visão.

O formato e o uso de botões nas interfaces são pontos mais divergentes entre os *guidelines* dos principais fabricantes. O desenvolvedor deve procurar customizá-los de acordo com a interface de aplicação de forma que ele tenha uma aparência harmoniosa e destaque-se apenas nos momentos nos quais seu uso seja indispensável.

Indica-se, ainda, que as interfaces sempre que possível utilizem tecnologias responsivas e elementos gráficos como imagens vetorizadas para que as qualidades das mesmas não sofram distorção em interfaces com dimensões diferentes.

3.5.2 Orientação

A utilização de OAs em dispositivos móveis deve prever que o discente possa escolher qual a melhor forma de visualização da interface, porém em alguns casos recomenda-se fixar a orientação no formato de paisagem para evitar a perda de resolução auxiliando o melhor enquadramento dos aplicativos, em especial aqueles que se utilizando de vídeos.

Outro recurso recomendado quanto à orientação são as ancoras que permitem que os discentes escolham que o aplicativo permaneça na orientação que ele achar mais interessante.

3.5.3 Miniaturas e Avatares

O uso de miniaturas associados ao perfil dos usuários é um ponto comum nos *guidelines* dos principais desenvolvedores de aplicativos para dispositivos móveis.

Além de permitir uma rápida identificação do discente ou de outros usuários que estejam trocando informações com ele, as miniaturas dão a este discente uma sensação personalização da aplicação.

Outro recurso que também é recomendado pelos desenvolvedores e que pode dar ao discentes uma sensação de personalização que fará com que ele queira utilizar ainda mais as aplicações são os avatares.

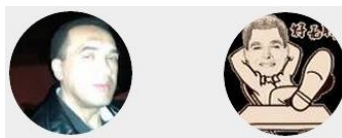


Figura. 1 Exemplo de Miniatura e Avatar utilizado em interfaces de dispositivos móveis

3.5.4 Escrita

A escrita nos aplicativos educacionais devem receber especial atenção, pois o desenvolvedor deve lembrar que diferente de OA o principal foco dos aplicativos é cativar o discente e fazê-lo aprender de forma agradável sem perder o foco.

Algumas das recomendações encontradas nos *guidelines* dos principais fabricantes de sistemas operacionais devem ser levadas em consideração no momento do desenvolvimento destes aplicativos.

- Aproveite cada uma das frases do sistema para ensinar.
- Atente-se a gramática, sem ser formal demais.
- Sempre que possível interaja com os discentes.
- Não atribua ao discente ideias e sensações que não são dele.
- Recomenda-se, também, evitar termos técnicos de áreas que não estejam ligadas a área do conhecimento que se deseja trabalhar.

4 Considerações finais e trabalhos futuros

Neste artigo foi proposto a criação de um *guideline* para a elaboração de aplicativos educacionais a serem utilizados em dispositivos móveis de comunicação, visando uma maior aproximação dos jovens e adolescentes possuem estes aparelhos.

O desenvolvimento de um Objeto de Aprendizagem é uma tarefa por si só complexa, já que de um lado envolve toda a parte pedagógica a ser atingida, e ainda, toda parte técnica, isto é, o conhecimento para o desenvolvimento do aplicativo. Assim a utilização do *guideline* proposto vem como uma ferramenta de apoio para nortear as atividades da equipe de desenvolvimento para a efetiva elaboração do projeto.

Como sugestão de trabalhos futuros, propomos o desenvolvimento de um aplicativo modelo, feito a partir das recomendações deste *guideline*, que servirá para a análise de sua aceitação e verificação de sua efetividade junto aos discentes.

5 Referências Bibliográficas

- Dias, C. L., Kemczinski, A., Lucena, S. d., Ferlin, J., & Hounsel, M. (2009). Padrões abertos: aplicabilidade em Objetos de Aprendizagem (OAs). *XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*.
- Duarte Filho, N. F., & Barbosa, E. F. (26-30 de nov de 2012). Estudo e Definição de um Conjunto de Características e Requisitos para Ambientes de Aprendizagem Móvel. *23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*.
- Feijó, V. C., Baldessar, M., & Vieira, M. L. (2013). Elementos de design para interface de Apps em smartphones: o iPhone 4S. *XXI Simpósio de Geometria descritiva e desenho técnico*.
- Gama, C. L. (2007). Método de construção de objetos de aprendizagem com aplicação em métodos numéricos.
- IDC, A. t. (24 de jun de 2015). *Smartphone OS Market Share, Q1 2015*. Fonte: IDC: <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>
- Moreira, M. B., & Conforto, D. (21 de nov de 2011). Objetos de aprendizagem: Discutindo a Acessibilidade e Usabilidade. *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*.
- Rocha, H. V. e Baranauskas, M. C. C. (2000) “*Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador*”, São Paulo, IME-USP, 242p
- Silva, L. N., Mendes Neto, F. M., & Jácome Jr, L. (2011). MobiLE: Um ambiente Multiagente de Aprendizagem Móvel para Apoiar a Recomendação Sensível ao Contexto de Objetos de Aprendizagem. *XXII Simposio Brasileiro de Informática em Educação*.
- Souza, M. R. (2010). Guidelines de usabilidade: Discussões para uma abordagem em interfaces multi-touch.
- MEC/SEED. (2007). Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>> Acesso em 26 jun 2015
- IDC International Date Corporation (2015). *Smartphone OS Market Share, Q1 2015* . Disponível em: < <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp> > Acessado em 05 jun 2015.