

**Contribuições da avaliação heurística de similares na fase de definição de requisitos do projeto do aplicativo móvel do Curso de Especialização “Educação na Cultura Digital”**

*Contributions of heuristic evaluation of similars in the requirements definition phase of the mobile application design of the Specialization Course "Education in Digital Culture"*

**Andréa Bonette Ferrari<sup>1</sup>**

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Santa Catarina

**Resumo**

Este artigo apresenta os resultados de avaliações heurísticas realizadas nas interfaces de quatro aplicativos móveis da plataforma Android e discute suas contribuições na fase de definição de requisitos do projeto do aplicativo móvel do Curso de Especialização “Educação na Cultura Digital”, cujos materiais didáticos, site e o próprio aplicativo móvel estão sendo produzidos pelo Núcleo Multiprojetos de Tecnologia Educacional (Nute) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

**Palavras-chave:** Aplicativo Móvel, Avaliação Heurística, Formação de Professores.

**Abstract**

*This paper presents the results of heuristic evaluations performed at the interfaces of four Android mobile applications and discusses its contributions to the requirements definition phase for the mobile application project of the Specialization Course "Education in Digital Culture", which teaching materials, website and the mobile application are being produced by Multiproject Center for Educational Technology (Nute) of the Federal University of Santa Catarina (UFSC).*

**Key words:** Mobile Application, Heuristic Evaluation, Teacher Training.

---

<sup>1</sup> andrea.bonette.ferrari@gmail.com

## 1. Introdução

Pesquisas realizadas entre 2010 e 2013 pelo Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (CETIC) (BRASIL, 2011; 2013b; 2014c) revelam que professores(as) brasileiros estão aderindo à tecnologia portátil e móvel:

- crescimento expressivo no uso de internet em celulares: 6% do total de professores afirmaram usar Internet no celular em 2010, passando a 38% em 2013;
- tendência à substituição de computadores de mesa por computadores portáteis no domicílio do professor: de 2010 para 2013, a proporção de professores que tem computador de mesa no domicílio decresceu de 86% para 70%, enquanto a proporção daqueles que tem computador portátil cresceu de forma expressiva, de 48% para 82%;
- crescimento discreto no deslocamento do computador portátil do domicílio do professor para a escola: de 41% em 2010 para 51% em 2013; e
- adesão aos tablets: em 2012, 8% dos professores afirmaram possuírem tablet, passando a 31% em 2013.

Por outro lado, as mesmas pesquisas, apesar de indicarem que 96% dos professores utilizam recursos obtidos da internet na preparação de aulas, apontam que a maioria destes recursos apresenta ainda pouco grau de interatividade: dos professores que relataram utilizarem algum recurso obtido da internet para preparação de aulas, mais de 75% dos professores relataram utilizarem recursos como imagens, textos ou filmes e menos da metade relatou utilizar jogos ou programas (BRASIL, 2014d).

Nos últimos anos, as políticas públicas brasileiras com objetivo da inserção de tecnologia móvel na educação vêm se consolidando. O programa de governo mais notável com este objetivo, iniciado ainda em 2011, é a distribuição de tablets educacionais aos professores da rede pública de ensino médio (BRASIL, s.d.). Também as recentes iniciativas do governo brasileiro para promover a produção de conteúdos para tecnologia móvel reforçam o seu direcionamento para o fortalecimento desta tecnologia para fins educacionais: o último edital do Plano Nacional do Livro Didático, lançado em 2013 para distribuir os livros em 2015 aos alunos e professores da rede pública de ensino, possibilitou que editoras e empresas interessadas apresentassem propostas de livros digitais que contivesse o “[...] conteúdo dos livros impressos correspondentes integrados a objetos educacionais digitais.” (BRASIL, 2013a, p. 03); mais recentemente, no final de 2014, o Ministério das Comunicações lançou o concurso INOVApps para financiar, através de prêmio, propostas de desenvolvimento de aplicativos móveis e jogos sérios em diversas temáticas, dentre elas, “Educação/ Ensino” (BRASIL, 2014a, p. 02). Das 25 propostas de aplicativos vencedoras deste concurso, sete delas (quase 30%) se enquadram nesta temática (BRASIL, 2014b, p. 01 e 02). Vale ressaltar que as exigências projetuais do INOVApps apresentam alto nível técnico, sendo que um dos critérios de avaliação das propostas de aplicativo está relacionado à usabilidade do aplicativo, definida no edital como o “[...] planejamento da interface de forma a propiciar a efetividade (eficácia e eficiência) e satisfação da interação.” (BRASIL, 2014a, p. 10).

Mas como garantir, ainda nas fases iniciais do projeto de um aplicativo móvel, que sua interface ofereça usabilidade aos usuários para que alcancem seus objetivos com eficácia, eficiência e satisfação? É esta a preocupação que motivou o processo apresentado neste artigo: a avaliação da usabilidade de aplicativos similares na fase de definição de requisitos do projeto do aplicativo móvel do Curso de Especialização “Educação na Cultura Digital”.

### ***1.1. Curso de Especialização “Educação na Cultura Digital”***

É neste cenário de fortalecimento da tecnologia móvel para fins educacionais que o Curso de Especialização “Educação na Cultura Digital” é concebido para a integração crítica das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) nas práticas pedagógicas e nos currículos escolares, para o desenvolvimento da autonomia na apropriação das TDIC, para o compartilhamento de experiências com as TDIC em suas práticas e busca por experiências dos outros na rede como possibilidade de superação do estado exclusivo de consumo tecnológico (RAMOS et al., 2013, p. 06).

O Curso é oferecido na modalidade à distância, tem como público-alvo professores e gestores da rede pública brasileira de educação, bem como formadores dos Núcleos de Tecnologia Estadual ou Municipal, e aborda assuntos diversos, como a gestão escolar, os desafios da cultura digital e seus impactos no currículo escolar e o uso das TDIC nas práticas pedagógicas nas disciplinas curriculares do ensino infantil, fundamental e médio (RAMOS et al, 2013, p. 11 a 16). Após cumprir estudos sobre temas mais gerais, o cursista tem autonomia para escolher seu percurso de estudos conforme sua área de atuação e suas expectativas (RAMOS et al., 2013, p.14 e 15). As ofertas do Curso ocorrem na parceria entre o Ministério da Educação (MEC) e as Intituições de Ensino Superior (IES) de todo o Brasil.

O desenvolvimento do Curso acontece no Núcleo Multiprojetos de Tecnologia Educacional (Nute) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). No projeto, foi definida a produção de 31 hipermídias para comporem os materiais didáticos do Curso, cada uma para cada Núcleo de Estudo. Além disso, também foi definido o desenvolvimento de um *site* e de um aplicativo móvel do catálogo de materiais do Curso, que têm como função principal dar acesso a todos os materiais didáticos do Curso. No item 1.2, as características de ambos serão apresentadas com mais detalhes.

Até Abril de 2015, o projeto de desenvolvimento do Curso encontrava-se em fase final de produção dos materiais didáticos e lançamento do *site* e do aplicativo do catálogo de materiais<sup>2</sup>. Estão em andamento três projetos-piloto de oferta do Curso: ao todo, em 2014, foram abertas 1450 vagas na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e na Universidade Federal de Roraima (UFRR).

### **1.2. Site e Aplicativo do Curso**

O *site* e o aplicativo do catálogo de materiais do Curso têm como função principal dar acesso aos materiais didáticos do Curso e foram concebidos para funcionar de forma integrada, com os dados provenientes de um mesmo banco de dados; assim, o usuário tem acesso a informações sincronizadas, sempre atualizadas. Ambos foram concebidos para promover:

- a democratização de acesso aos materiais: qualquer pessoa, cursista ou não, pode acessar os materiais do Curso;
- a distribuição e a atualização dos materiais com agilidade e sem ambiguidades: todos acessam a mesma versão dos materiais, sempre atualizados;
- a mobilidade do conteúdo e dos recursos: acesso aos materiais e aos recursos por meio de computador e de dispositivos móveis – *smartphone* e tablete;
- a facilidade na participação: o espaço para publicação de comentários é integrado ao conteúdo dos materiais, fica “lado-a-lado” com o conteúdo;
- a universalidade das participações: os comentários são visualizados por todos e não somente pelos membros da mesma turma, IES, cidade, estado, etc;
- o acesso *offline* aos materiais: o aplicativo armazena os materiais no dispositivo, tornando-os acessíveis mesmo sem conexão com internet;
- o acompanhamento da leitura: o progresso de leitura em cada material é registrado automaticamente, possibilitando ao cursista melhor controle sobre seus estudos;
- a verificação “em tempo real” da utilização do catálogo e do aplicativo: possibilita agilidade na detecção de possíveis problemas e na revisão dos conteúdo dos materiais. (FERRARI, SOARES NETO, 2014, p. 3 e 4)

---

<sup>2</sup> É possível acessar o *site* e a maioria dos materiais do Curso através do link <http://catalogo.educacaonaculturaldigital.mec.gov.br/>. É possível baixar e instalar o aplicativo do Curso em qualquer dispositivo com sistema operacional Android 4.0 ou superior através do link <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nute.cursoespecializacao>.

## 2. Aplicativos Analisados

### 2.1. Critérios Utilizados para Seleção dos Aplicativos a Serem Analisados

Na fase de definição de requisitos do projeto do aplicativo do Curso, quando a avaliação de usabilidade dos aplicativos similares foi realizada, ainda não estava definido o formato dos materiais didáticos a serem disponibilizados pelo aplicativo. Considerando tanto a experiência técnica da equipe envolvida no projeto de produção de materiais do Curso quanto o potencial dos formatos no que diz respeito à interatividade e ao nível de disponibilidade de acesso em diferentes plataformas e dispositivos, as alternativas para o formato dos materiais eram: livro digital no formato ePub 3 ou hipermídia em HTML5. Era certo, no entanto, que seriam materiais que poderiam conter diversos recursos midiáticos: texto, hipertexto, ilustração, infográfico, animação, vídeo e objetos interativos. Sendo assim, os aplicativos similares selecionados para a avaliação de usabilidade deveriam dispôr das funções de armazenamento, organização e visualização de materiais com estas características.

Outro ponto a se considerar, inclusive em qualquer pesquisa em busca de produtos similares ou concorrentes, especialmente na abordagem conhecida como *benchmarking*, é fundamental buscar aqueles com reconhecimento no mercado, o que, no caso de aplicativos móveis, pode ser verificado com informações como o número de instalações do aplicativo e avaliações disponíveis em sites de tecnologia, pois são indicativos do sucesso e da aceitação de usuários e especialistas em tecnologia aos aplicativos.

### 2.2. Aplicativos Analisados

Considerando os critérios acima expostos utilizados para a seleção dos aplicativos similares, foram selecionados quatro aplicativos móveis da plataforma Android para serem avaliados: Aldiko™, Google Play Livros, Moon + Reader e IDEAL Group Reader Beta. Todos os quatro são aplicativos cujas funções essenciais são armazenamento, organização e visualização de livros digitais (*ebooks*) de diversos formatos (ePub, mobi, pdf, entre outros). Uma breve descrição das funções e das particularidades de cada aplicativo é apresentada no item a seguir.

O Quadro 1 resume a disponibilidade das principais funções das versões dos aplicativos que foram selecionados para a realização da avaliação de usabilidade. Faz-se necessário um detalhamento das funções citadas no quadro:

- **Ler:** abrir livros digitais para leitura ao menos em um formato de arquivo (ePub, mobi, pdf, entre outros). As versões dos aplicativos analisados suportam mais de um formato, mas os formatos suportados variam de um para outro;
- **Ajustes de Leitura:** alterar aspecto visual do livro para acomodar a leitura conforme preferências do usuário. As versões dos aplicativos analisados permitem, por exemplo, alterar: tamanho da fonte do texto, cor e/ou textura do fundo, cor da fonte do texto, margem entre o corpo do texto e as bordas da tela, entre outras.
- **Comprar ou Baixar:** comprar ou baixar gratuitamente livros digitais em catálogos de terceiros ou da própria empresa desenvolvedora do aplicativo, como é o caso do Google Play Livros, cujo sistema de compra é integrado com a loja de aplicativos, jogos, livros e filmes da Google (Google Play);
- **Organizar:** organizar os livros em categorias, que podem ser criadas, de acordo com as preferências do usuário. Todas as versões dos aplicativos analisadas, no entanto, possuem recurso que permite organizar, ordenar e/ou filtrar em categorias pré-definidas e inalteráveis; e
- **Importar:** adicionar e abrir livros digitais disponíveis no armazenamento interno ou SDCard do dispositivo no qual o aplicativo foi instalado ou disponíveis em serviços de armazenamento na nuvem, como DropBox ou Google Drive.

Quadro 1: disponibilidade das principais funções dos aplicativos avaliados  
 Fonte: O Autor

Aplicativo	Versão	Aplicativo Dispõe da Função?				
		Ler	Ajustes de Leitura	Comprar ou Baixar	Organizar	Importar
Aldiko™	2.2.3	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Google Play Livros	2.7.39	Sim	Sim	Sim	Não	Não*
Moon + Reader	1.9.4.1	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
IDEAL Group Reader Beta	0.5.14	Sim	Sim	Sim	Não	Sim

\* Ainda em 2013, logo após a finalização da avaliação de usabilidade dos aplicativos, o Google Play Livros incorporou a função de importar livros, embora indiretamente por meio do serviço da loja Google Play, que é integrado ao aplicativo (GOERSCH, 2013; BRADFORD, 2013).

Em 2013, o Aldiko™ (Figura 1) era um dos aplicativos para visualização de livros digitais mais populares da plataforma Android e ainda figura entre os principais, enquanto o Google Play Livros (Figura 2) começava a se consolidar como o principal aplicativo leitor de livros digitais.

O Moon + Reader (Figura 3) é reconhecidamente um dos aplicativos leitores de livro digital que disponibiliza o maior número de opções de ajustes de leitura, mesmo que algumas delas provoquem mais confusão do que benefícios, como se poderá ver na apresentação dos resultados da avaliação, no item 5.

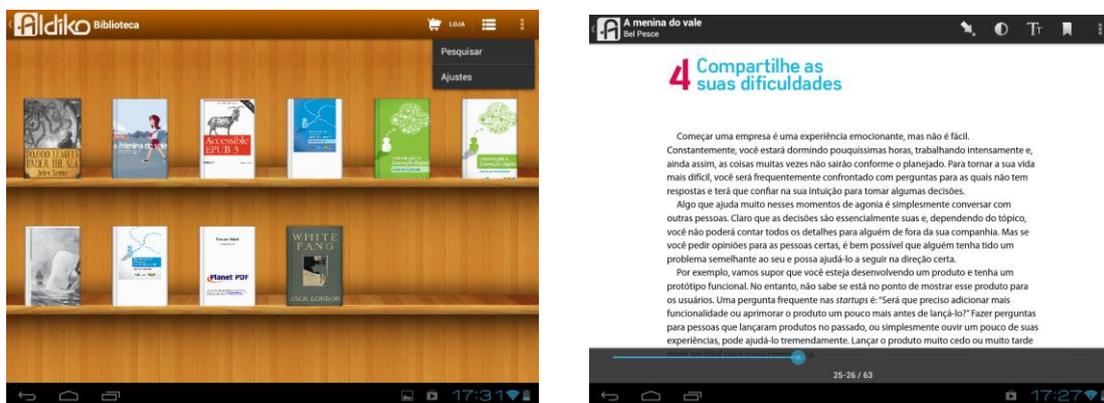


Figura 1: interface do aplicativo Aldiko™, versão 2.2.3; (à esquerda) estante de livros, (à direita) leitura de livro

Fonte: Acervo do Autor, 2013

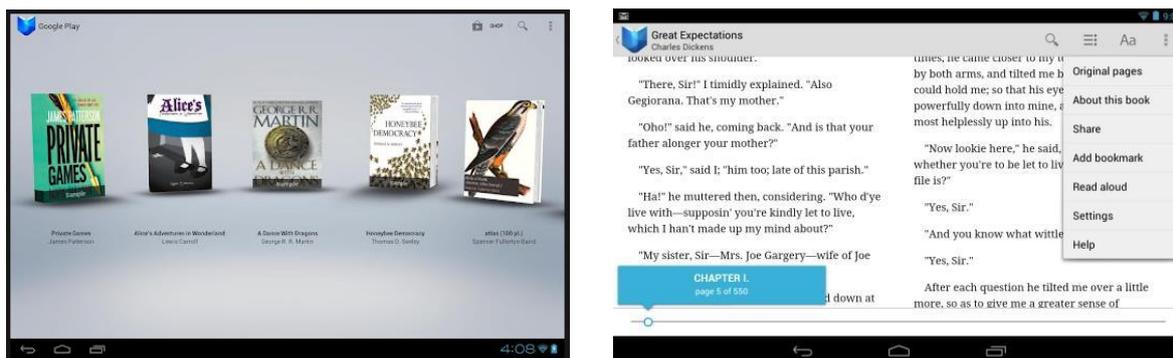


Figura 2: interface do aplicativo Google Play Livros, versão 2.7.39; (à esquerda) estante de livros, (à direita) leitura de livro com menu de opções expandido

Fonte: <<http://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/google-play-livros.html>>

O IDEAL Group Reader Beta é um aplicativo relativamente desconhecido – em Janeiro de 2015, tinha menos de 50 mil instalações, enquanto o Google Play Livros tinha mais de 500 milhões<sup>3</sup> – e cuja aparência estética de sua interface nada tem de atrativa (Figura 4). Mesmo assim, em 2013, quando a avaliação foi realizada, era um dos pouquíssimos aplicativos leitores de livros digitais capazes de abrir livros desenvolvidos com a versão 3 do formato de arquivo ePub, inclusive era o único dentre os quatro aplicativos analisados com esta capacidade<sup>4</sup>. Além disso, o aplicativo IDEAL merece reconhecimento pelo pioneirismo ao fornecer recursos nativos para melhorar a acessibilidade dos livros digitais: “(...) é o primeiro aplicativo leitor de e-book a incluir configurações para disléxicos (...)” (HEIM, 2013; tradução do autor). Como a própria empresa responsável pelo desenvolvimento do aplicativo se define: “nossa missão é aumentar a independência, qualidade de vida, qualidade de ensino e empregabilidade de pessoas com necessidades especiais.” (IDEAL Group, s.d.; tradução nossa)

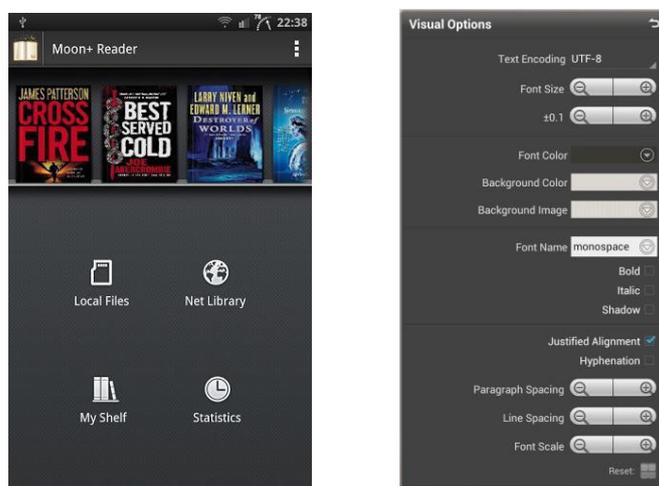


Figura 3: interface do aplicativo Moon + Reader, versão 1.9.4.1; (à esquerda), estante de livros, (à direita) tela com opções de formatação na leitura de livro

Fonte: <<http://tfz.store.aptoide.com/app/market/com.flyersoft.moonreaderp/162000/660712/Moon+%20Reader%20Pro>>

<sup>3</sup> Dados provenientes do Google Play.

<sup>4</sup> Vale ressaltar que, somente na versão 3 do formato ePub, foi garantido oficialmente o suporte à linguagem JavaScript e outros recursos, inclusive relacionados com suporte mais robusto à ferramentas e serviços para melhorar a acessibilidade dos livros digitais (IDPF, 2011). Para o formato ePub, a versão 3 representa um avanço técnico para a inserção de elementos com maior interatividade dentro do livro digital, tais como vídeo, animação disparada por alguma ação do usuário, caixas de diálogo, etc.

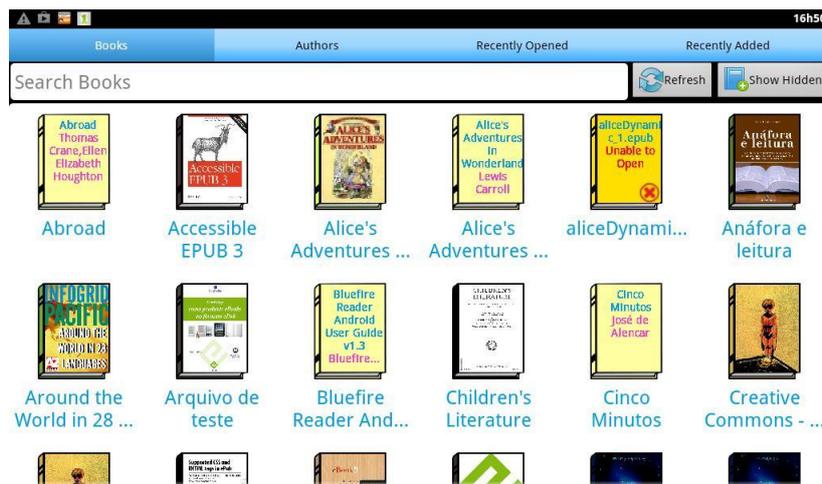


Figura 4: interface do aplicativo IDEAL Group Reader Beta, versão 0.5.14; estante de livros

Fonte: Acervo do Autor, 2013

### 3. Metodologia Empregada nas Avaliações de Usabilidade

Existem diversas técnicas para avaliar a usabilidade de um produto, diferindo uma da outra em diversos aspectos como a participação de usuários ou de especialistas, a fase do projeto da interface ideal para ser aplicada, a duração em tempo, as demandas de recursos financeiros, físicos e humanos requeridos, entre outros. De acordo com Preece et al. (2005, p. 429 e 430), a avaliação heurística realizada por especialista é uma técnica de avaliação de usabilidade apropriada para qualquer estágio do projeto da interface de um produto e sua aplicação é econômica e rápida se comparada com técnicas que envolvem a participação de usuários, como os testes de usabilidade. Por estes motivos, a avaliação heurística foi a técnica utilizada para realizar a avaliação de usabilidade nos quatro aplicativos.

No mês de Abril de 2013, com duração de um mês, as avaliações heurísticas foram conduzidas por um avaliador sem experiência neste tipo de avaliação, nas quais foi adotada uma “abordagem pelas qualidades esperadas da interface” (POLLIER, 1991 apud CYBIS et al., 2010, p. 213), dentre as estratégias frequentemente adotadas por especialistas durante uma avaliação heurística. Nesta abordagem, a interface é examinada “baseando-se em um conjunto de qualidades, princípios, heurísticas ou critérios de usabilidade que ela deveria apresentar” (CYBIS et al., 2010, p. 213).

Tanto Cybis et al. (2010, p. 213) quanto Preece et al. (2005, p. 434), concordam que, para aumentar a confiabilidade dos resultados da avaliação heurística, é necessário envolver na avaliação não um único avaliador, mas uma equipe de avaliadores, que farão a avaliação individualmente e cujos resultados devem ser confrontados em momento posterior. No entanto, o fato da avaliação heurística descrita neste artigo contar com apenas um único avaliador, e deste não ter experiência, não representou em prejuízo para os resultados da avaliação, pois o objetivo da avaliação não é gerar um relatório para apontar os problemas de usabilidade nas interfaces dos aplicativos analisados, problemas estes inferidos na avaliação, nem tão pouco apontar as possíveis soluções para estes problemas para que fossem desenvolvidas novas versões corrigidas dos aplicativos. Não há prejuízo para alcançar o objetivo principal da avaliação heurística descrita neste artigo, que é a definição de requisitos para o projeto do aplicativo móvel do Curso, já que a definição de requisitos do projeto é fundamentada em diversas fontes: usuários, cliente (*briefing*), pesquisa de mercado para mineração concorrentes e/ou similares (*benchmarking*), avaliação de tecnologia disponível/ viável, equipe de produção, etc.

Nas avaliações dos aplicativos foi utilizado o modelo de tablete da marca Positivo Ypy de 10 polegadas, com as mesmas configurações do modelo de tablete distribuído pelo MEC, desde 2012, aos professores da rede pública de ensino:

Quadro 2: especificações do tablete utilizado nas avaliações heurísticas  
Fonte: O Autor

<b>Modelo</b>	YPY_AB10D
<b>Tela</b>	LCD, Capacitiva, 9,7 polegadas, 1024x768 pixels
<b>Processador</b>	ARM Cortex A9, 1GHz
<b>Memória Interna</b>	16GB, expansível até 32GB com SD
<b>Acesso a Internet</b>	Wi-Fi
<b>Sistema Operacional</b>	Android 4.0 (Ice Cream Sandwich)

#### 4. Resultados das Avaliações Heurísticas

No Quadro 3, a apresentação dos principais resultados das avaliações heurísticas dos quatro aplicativos foi organizada de acordo com os oito critérios ergonômicos de Bastien e Scapin (1993 *apud* CYBIS, 2010, p. 26 a 47). Ou seja, os critérios foram utilizados como categorias de organização para apresentar os resultados, além de terem guiado as próprias avaliações. Os itens do Quadro marcados com “(+)” são aspectos positivos, aqueles marcados com “(-)” são negativos e aqueles marcados com “(o)” são inconclusivos.

Quadro 3: resultados das avaliações heurísticas dos aplicativos  
Fonte: O Autor, 2013

<b>Aplicativo</b>	<b>Critério: Condução</b>
<b>Aldiko</b>	<p>(+) <b>Livros vem inclusos:</b> o aplicativo já vem com dois livros digitais (no formato ePub) gratuitos (de domínio público) inclusos, convidando o usuário a abrir um livro e aprender o funcionamento de um ePub e como utilizar a interface de leitura de livros (condução, convite). Ou seja, o aplicativo facilita ao usuário utilizar sua principal função (ler livros), desobrigando-o a executar outras funções secundárias (escolher, baixar, comprar e importar livros). A maioria dos aplicativos deste tipo utiliza esta estratégia.</p> <p>(+) <b>Visualização imediata (feedback imediato) das modificações feitas na formatação do texto:</b> menu superior abre sobreposto ao conteúdo do livro, na mesma tela de leitura do livro, e mostra a alteração de tamanho de texto e margens no texto que se está lendo em tempo real.</p> <p>(+) <b>Trilha de migalhas na visão lista:</b> é apresentada trilha de migalhas interativa/ clicável ao acessar itens hierárquicos na visão lista. Exemplo: <i>Tags / Fiction</i>. É um item que auxilia na condução do usuário, pois o ajuda a se localizar na estrutura hierárquica em que estiver navegando, muito embora todas as estruturas tenham não mais que dois níveis.</p> <p>(+) <b>Mensagem de carregamento de página:</b> quando o aplicativo demora muito para carregar a próxima página do livro, é exibida uma mensagem de "Carregando" para indicar ao usuário que a ação dele foi capturada pela interface (feedback imediato).</p>
<b>Google Play Livros</b>	<p>(+) <b>Dicionário - sugestão de interação (convite):</b> recurso disponível apenas para livros em inglês. Quando é utilizado o toque persistente em cima de uma palavra, a palavra é grifada; em seguida, um box surge parcialmente no canto inferior da tela, sugerindo ao usuário que clique no box para tornar o seu conteúdo totalmente visível. É um box de dicionário, com significado e sinônimos.</p> <p>(+) <b>Dados sobre locais - sugestão de interação (convite):</b> recurso disponível apenas para livros em inglês. Nome de países, cidades, bairros etc são marcados no texto, estas marcações são visíveis apenas quando se toca na tela. Clicando-se na marcação, um box surge</p>

	parcialmente na parte inferior da tela, sugerindo ao usuário que clique no box para tornar o seu conteúdo totalmente visível. Traz informação do Google Maps e opções de pesquisa sobre o local marcado.
<b>Moon + Reader</b>	(+) <b>Mensagem sobre o inexistência de botão físico (no dispositivo) de opções:</b> alerta o usuário como acessar o menu de opções do aplicativo, caso o dispositivo não tenha o botão físico de opções. Ajuda, portanto, no aprendizado sobre como interagir com a interface.
<b>IDEAL Group Reader</b>	(-) <b>Mudança de capítulos:</b> na leitura de um livro, é necessário utilizar os botões de setinha da barra inferior para trocar de capítulo, não é trocado automaticamente ao final ou início de capítulo e não fica claro que a leitura chegou no início ou final de capítulo (uma sombra/ <i>glow</i> azulada aparece no final ou no topo da tela para indicar que chegou-se a um limite, mas é muito sutil) e não é informado que é necessário mudar de capítulo para continuar a leitura (convite). (-) <b>Falta feedback de botão pressionado:</b> na página de leitura, os ícones da barra inferior não apresentam feedback (mudança de cor do ícone ou de seu background, por exemplo) quando pressionados. (-) <b>Menu aparece em cima de outro:</b> o menu acessado pelo botão físico de opções do dispositivo aparece acima do menu da barra inferior. (+) <b>Feedback de processos demorados:</b> na importação de livros para a biblioteca (mesmo sendo um processo automática quando inicia-se o aplicativo), na abertura de livros e na troca de capítulos, é apresentada informação indicando que um processo demorado está sendo realizado pelo aplicativo. (-) <b>Ajuda em forma de dicas:</b> a única ajuda do aplicativo são tópicos em formato de dicas. Pode ser muito breve para usuários novatos, ou não apresentar as informações procuradas, além de não estabelecer relação entre o texto da ajuda e o ícone, botão, função ou parte da interface a que ele se refere.
<b>Aplicativo</b>	<b>Critério: Carga de Trabalho</b>
<b>Aldiko</b>	(-) <b>Importar livros:</b> na tela de prateleira, onde aparecem todos os livros, não é possível importar livros. Só é possível na tela inicial do aplicativo. Isso não é intuitivo, porque, se existe um lugar na interface onde se tem acesso a todos os livros (prateleira ou visão lista), seria esperado conseguir incluir outros livros naquele mesmo lugar. Além disso: só existe um caminho para realizar a tarefa de importação de livros (sem flexibilidade/ adaptabilidade); o usuário percorre mais passos do que o necessário para executar esta tarefa (carga de trabalho/ações mínimas), pois é necessário retornar à página inicial do aplicativo, quando bastava dar acesso a esta tarefa na tela da prateleira e/ou visão lista.
<b>Google Play Livros</b>	(+) <b>Supressão de informações no modo leitura:</b> tocando-se na tela, itens como botões, marcações de local e menus aparecem ou desaparecem da tela (densidade informacional). Este recurso está disponível na maioria dos aplicativos deste tipo. (-) <b>Informações do livro fora do aplicativo:</b> as informações do livro (resumo, publicador, editora, autor, ano de publicação, etc) são mostradas no Google Play, é necessário sair do contexto do aplicativo para ver informações que poderiam ser mostradas mais rapidamente e nos formatos visuais e de interação do aplicativo, já aprendidos pelo usuário, sem necessidade de retirar o usuário do contexto do aplicativo. Livros digitais têm metadados incorporados, é mais simples mostrar estes dados no próprio contexto do aplicativo. (+) <b>Rótulo com o nome do capítulo na barra de navegação de páginas do livro:</b> é informado o nome do capítulo quando se rola o cursor na barra de navegação inferior do livro. Isto auxilia o usuário a ir direto para o capítulo que deseja, sem a necessidade de acessar o índice e depois procurar o capítulo desejado e acessá-lo (brevidade/ ações mínimas e adaptabilidade).
<b>Moon + Reader</b>	(-) <b>Excesso de opções:</b> na leitura do livro, quando é acessado o menu de configurações, são apresentadas muitas opções e não há priorização das opções importantes (por exemplo: aumentar e diminuir fonte, brilho, ativar e desativar formatação do publicador e margens da página). O excesso de opções sobrecarrega o usuário tanto perceptiva quanto cognitivamente.
<b>IDEAL Group Reader</b>	(-) <b>Menu sempre visível:</b> a barra de menu inferior na tela de leitura fica sempre visível. É um estímulo de percepção desnecessário, é uma sobrecarga perceptiva.

	(+) <b>Ajuda breve:</b> a ajuda do aplicativo apresenta informações breves e diretas, muito embora para usuários inexperientes/novatos sejam demasiadamente breves (adaptabilidade).
<b>Aplicativo</b>	<b>Critério: Controle Explícito</b>
<b>Aldiko</b>	(+) <b>Controle de formatação original:</b> opção de ativar e desativar a formatação (tipografia, tamanho de fonte, cores, etc) original do livro, aquela configurada por seu publicador.
<b>Google Play Livros</b>	(+) <b>Boxes com informação complementar:</b> o aplicativo dá opção de acesso a mais informações sobre o texto grifado ou sobre sugestões do próprio aplicativo (trecho do texto que se refere a locais: cidade, país, etc), mas o usuário decide quando e se quer estas informações (ações explícitas). É possível esconder parte do box, mostrá-lo todo em cima do texto, destacar o box escondendo o fundo (livro) ou retirar o box da tela, basta interagir com determinado gesto de toque (toque simple; deslizar para cima, para baixo ou para o lado).
<b>Moon + Reader</b>	Nada a relatar.
<b>IDEAL Group Reader</b>	(-) <b>Importação automática de livros:</b> os livros são importados automaticamente pelo aplicativo quando a prateleira (tela “local books”) é acessada, todos os arquivos do formato ePub armazenados no dispositivo são importados, ou seja, o usuário não tem controle, ainda que possa apagar os livros importados que não desejava ter importado. Isto aumenta também a CARGA de TRABALHO, já que o usuário precisa realizar a tarefa adicional de apagar livros importados, quando teria sido mais breve não ter importado os livros.
<b>Aplicativo</b>	<b>Critério: Adaptabilidade</b>
<b>Aldiko</b>	(+) <b>Criação de coleções e organização de livros:</b> na visão lista, é possível criar coleções, definir tags, etc, para organizar os livros da biblioteca. No entanto, na visão prateleira onde os mesmos livros aparecem, não é possível realizar estas mesmas tarefas/ações de organização e, além disso, estas informações de organização não aparecem.
<b>Google Play Livros</b>	(+) <b>Marcadores:</b> é possível marcar páginas por meio de um menu em cascata (ícone “mais opções”>Adicionar marcador) ou tocando no canto superior direito da tela de leitura, fornecendo um caminho para os usuários novatos e outro caminho para os usuários experientes, respectivamente.
<b>Moon + Reader</b>	(+) <b>Personalização da área de toque para algumas interações na tela de leitura:</b> na primeira vez que o usuário entra na tela de leitura de livro, é perguntado a ele de que forma ele deseja dividir as áreas da tela para acessar as opções de menu e para trocar de página para frente e para trás. A qualquer momento, é possível alterar esta configuração.
<b>IDEAL Group Reader</b>	(+) <b>Atalho para modificar tamanho da fonte:</b> funciona com os mesmo gestos válidos para <i>zoom in</i> e <i>zoom out</i> disponíveis em outros aplicativos da plataforma Android (compatibilidade): com dois dedos, tocar na tela e aproximar os dedos para diminuir o tamanho da fonte, ou afastá-los para aumentar.
<b>Aplicativo</b>	<b>Critério: Gestão de Erros</b>
<b>Aldiko</b>	(-) <b>Erro na visualização de livro:</b> quando um livro não é aberto/decodificado corretamente pelo aplicativo, nenhuma mensagem de erro é fornecida ao usuário, nem informativa, nem para auxiliar a correção do erro. (-) <b>Links externos:</b> links externos, de sites na Internet, são abertos na mesma interface do leitor, como se fosse um conteúdo de propriedade do aplicativo ou do livro. Isto normalmente acarreta problemas de visualização, já que essa extensão tem limitações. Existe opção no aplicativo de "Ver no navegador" no menu de opções (3 pontinhos), mas o usuário não é informado que a visualização está prejudicada, na verdade, o usuário pode nem sequer perceber o prejuízo. Portanto, caso o usuário seja novato, não saberá consertar ele próprio este erro. O ideal é abrir links externos fora da interface do aplicativo, dando opção de abrir em um aplicativo apropriado, um navegador de internet.

<b>Google Play Livros</b>	<p>(-) <b>Erro ao passar de páginas muito rapidamente:</b> quando as páginas são passadas muito rapidamente em direção ao início do livro, páginas em branco são mostradas, páginas que não existem, anteriores à sua primeira página.</p> <p>(+) <b>Aviso de rede indisponível:</b> quando usuário requisita que um livro seja disponibilizado <i>off-line</i> e o dispositivo não está conectado à internet, o aplicativo emite uma mensagem avisando sobre a indisponibilidade de conexão e avisa que o livro será baixado quando houver conexão. O aplicativo informa o usuário sobre a indisponibilidade do recurso e corrigirá o problema automaticamente, nenhuma outra ação é necessária (carga de trabalho; ações mínimas).</p>
<b>Moon + Reader</b>	Nada a relatar.
<b>IDEAL Group Reader</b>	(+) <b>Mensagem para apagar livro:</b> aplicativo emite mensagem prevenindo o usuário sobre excluir o arquivo permanente do dispositivo, evitando erros irreversíveis.
<b>Aplicativo</b>	<b>Critério: Homogeneidade</b>
<b>Aldiko</b>	<p>(+) <b>Cores e formas:</b> são mantidas em praticamente todas as telas do aplicativo, a não ser na tela de leitura, na qual a interface é preto e branco com transparência, talvez com objetivo de diminuir a carga de trabalho (perceptiva), para tornarem sutis elementos para os quais não se deve direcionar a atenção do usuário, já que o foco da atenção/ percepção deve ser a leitura do livro.</p> <p>(-) <b>Acabamento iconografia:</b> o acabamento dos ícones é diferente na tela de visão lista, os cantos das formas são retos, enquanto no restante do aplicativo os cantos são arredondados.</p> <p>(-) <b>Idioma tradução:</b> algumas palavras e frases do aplicativo estão em inglês, enquanto o restante do aplicativo está em português.</p> <p>(-) <b>“Ajuda” e “Sobre” em menus diferentes:</b> nas telas inicial, arquivos (importar livros), prateleira e visão lista, a “Ajuda” e o “Sobre” estão dentro da opção “Ajustes” e na tela de leitura estão no menu de opções (3 pontinhos), no mesmo nível de “Ajustes”, inclusive, portanto, variando de nível hierárquico em telas diferentes.</p> <p>(-) <b>Rótulo "Ajustes" com diferentes funções:</b> nas telas inicial, prateleira, lista, arquivos, a opção "Ajustes" leva a uma tela e na tela de leitura leva à outra. Ou seja, a mesma denominação “Ajustes” leva a dois conteúdos diferentes dentro do aplicativo.</p>
<b>Google Play Livros</b>	<p>(+) <b>Elementos visuais e menus:</b> é utilizado o mesmo aspecto visual e estético.</p> <p>(+) <b>Boxes de informação sobre locais e sobre significado de palavras (dicionário):</b> as mesmas interações são requisitadas para o box de informação que contém dois tipos de informação (local e dicionário): toque para mostrar todo o box ou esconder parte dele acima do texto do livro; deslizar para cima para mostrar só o box, escondendo o texto principal; deslizar para baixo para retornar ao texto do livro; deslizar para o lado para retirar completamente o box da tela.</p> <p>(+) <b>Página de pesquisa:</b> os resultados (todos) de uma pesquisa por palavras feita no livro são mostrados em um menu em lista na mesma tela de leitura do livro, sobreposto ao livro. O acesso a um resultado específico é mostrado em uma outra tela com elementos diferentes da interface principal: especialmente uma barra de navegação negra na parte inferior. Isto sugere ao usuário que ele está em um "ambiente diferente", que funciona de uma forma diferente.</p>
<b>Moon + Reader</b>	Nada a relatar.
<b>IDEAL Group Reader</b>	(+) <b>Cores e formas:</b> preservados na interface.
<b>Aplicativo</b>	<b>Critério: Significado de Códigos e Denominações*</b>
<b>Aldiko</b>	<p>(+) <b>Formas significativas:</b> a maioria dos ícones tem formas reconhecíveis e significativas, que sugerem a função dos ícones, de cada um deles.</p> <p>(-) <b>Rótulo “Ajustes”:</b> nas telas inicial, prateleira e visão lista, a opção “Ajustes” no menu de opções (3 pontinho) leva ao conteúdo de “Adobe DRM”, “Sobre”, “Ajuda”, “Termos” e “Avise um amigo”, que, portanto, não tem relação com ajustar algo na interface, como uma configuração ou algo do tipo. O rótulo “Ajustes”, portanto, é usado de forma não significativa,</p>

	de forma inadequada. (-) <b>Forma do ícone para acessar o índice, anotações, página específica, etc:</b> a forma do ícone citado é uma seta em 45 graus apontando para baixo, para um pequeno círculo. Não é significativo, gera ambiguidade, o usuário só entende a função do ícone quando o pressiona e aparecem as opções, ou seja, é pouco memorável. O provável significado intentado pelos desenvolvedores do aplicativo para o ícone citado é "siga para um lugar específico do livro".
<b>Google Play Livros</b>	(-) <b>Ícone de <i>offline</i>:</b> a forma do ícone não sugere sua função, é uma tarracha típica de mural de avisos.**
<b>Moon + Reader</b>	Nada a relatar.
<b>IDEAL Group Reader</b>	(-) <b>Acabamento de ícones:</b> acabamento esteticamente inferior de ícones (se comparado com aplicativos da mesma plataforma Android).
<b>Aplicativo</b>	<b>Critério: Compatibilidade</b>
<b>Aldiko</b>	(-) <b>Idioma tradução:</b> algumas palavras e frases do aplicativo estão em inglês, enquanto o restante dos textos está em português. Exemplo: " <i>Select All</i> " no menu de opções, " <i>Add Books</i> " na visão lista. (+) <b>Android 4.0:</b> elementos visuais e interações compatíveis com os padrões recomendados pelo Google para Android 4. Exemplo: Action Bar (barra de menu superior), formas de ícones (ícone 3 pontinhos de opções), etc.
<b>Google Play Livros</b>	(+) <b>Android 4.0:</b> elementos visuais e interações compatíveis com os padrões recomendados pelo Google para Android 4. Exemplo: Action Bar (barra de menu superior), formas de ícones (ícone 3 pontinhos de opções), abas no menu superior na tela de formatação, etc. (+) <b>Leitura de livros:</b> passagem de páginas assemelha-se ao ato de passar páginas em um livro de papel (compatibilidade com a tarefa). Animação de passar páginas.
<b>Moon + Reader</b>	(-) <b>Linguagem:</b> a linguagem utilizada para algumas opções é inadequada, muito técnica para o usuário "comum". Exemplo: "Desativar estilos CSS", "DPad cima", "Codificação do texto: UTF-8", etc. (-) <b>Idioma tradução:</b> algumas partes do aplicativo estão em inglês, enquanto o restante está em português. Exemplo: " <i>Disable font styles</i> ". (-) <b>Android 4.0:</b> formas dos ícones diferentes dos apps produzidos para Android 4, e diferentes das recomendações dadas pelo Google. Alguns deles parecem seguir padrões da plataforma iOS.
<b>IDEAL Group Reader</b>	(-) <b>Android 4.0 - ícones, interação e layout:</b> formas e acabamento de ícones, organização de menus e hierarquia (layout) e formas de interação diferentes dos padrões recomendados para Android 4.0. (o) <b>Navegação vertical:</b> a leitura do livro se assemelha à leitura de um site, com barra de navegação, arrastando o texto verticalmente. É um aspecto que não parece ser positivo nem negativo, já que o usuário provavelmente é habituado a este tipo de interação de leitura em sites.

\* Este critério, na prática, é difícil de ser analisado ou aplicado, tem alto teor subjetivo e depende do público-alvo. Neste caso específico, depende principalmente da experiência do usuário no sistema Android, pois depende da familiaridade do usuário com os padrões de denominações e forma e aparência de ícones utilizados por aplicativos da plataforma Android.  
\*\* Muitos aplicativos desenvolvidos para a plataforma Android passaram a utilizar este símbolo (tarracha) para representar esta função (disponibilizar arquivo/conteúdo *offline*), por recomendação disponível no Guia de Design da própria plataforma (ANDROID OPEN SOURCE PROJECT, s.d.). Portanto, imagina-se que o usuário se familiarizará com esta simbologia à medida que se familiarize com a própria plataforma Android.

## 5. Contribuições dos resultados das avaliações heurísticas

As avaliações heurísticas das interfaces de aplicativos similares, selecionados em pesquisa de *benchmarking*, permitiram identificar aspectos de usabilidade tanto positivos quanto negativos, que puderam sugerir

requisitos para o design do aplicativo do Curso, ainda nas fases iniciais do projeto (CYBIS et al., 2010, p. 164 e 165).

Nos resultados da avaliação heurística dos quatro aplicativos, apresentados no Quadro 3, é possível observar algumas qualidades ergonômicas (ou a falta delas) em todos os aplicativos e outras em apenas um ou outro aplicativo. É claro que aquelas presentes em todos os aplicativos têm maior importância na fase de definição de requisitos para o projeto do aplicativo do Curso. A seguir, estas qualidades mais frequentes são expostas e readequadas para formular os requisitos para o projeto do aplicativo do Curso.

O critério ergonômico *compatibilidade da interface com a plataforma*, que, neste caso específico, significa dizer que a interface do aplicativo deve ser semelhante – seguir os mesmos padrões de interface e de interação – às interfaces de outros aplicativos da plataforma Android, tem fundamental importância quando se trata de avaliar e desenvolver interfaces para dispositivos móveis. O guia de design da plataforma Android reforça a importância deste critério:

A maioria dos desenvolvedores deseja distribuir seus aplicativos em múltiplas plataformas. Enquanto você planeja seu aplicativo para a plataforma Android, tenha em mente que diferentes plataformas funcionam com diferentes regras e convenções. Decisões de design que fazem total sentido em uma plataforma podem parecer deslocadas no contexto de uma outra plataforma. Embora uma abordagem de ‘projetar uma vez, colocar em qualquer lugar’, pode poupar tempo lá na frente, você corre o risco muito real de criar aplicativos inconsistentes que afastam os usuários. (ANDROID OPEN SOURCE PROJECT, s.d., tradução nossa)

De fato, se o usuário aprendeu e está habituado a interagir de uma certa maneira com os elementos de interface que se repetem ou se assemelham – em aspectos como estética, estilo, layout/localização relativa na interface, linguagem/termos e denominações, iconografia, etc – entre diferentes aplicativos de uma mesma plataforma ou sistema, precisará de menor esforço (*carga de trabalho*) para aprender a utilizar e lembrar de como utilizar um novo aplicativo, se este seguir estes mesmos elementos de interface, que funcionam com as mesmas formas de interação. Portanto, este é um requisito fundamental a ser considerado no desenvolvimento do aplicativo do Curso.

Outros dois critérios ergonômicos importantes no desenvolvimento de interface para dispositivos móveis é a *condução*, especificamente no que diz respeito a informar o usuário sobre o estado da interface, como quando um processo demorado está em andamento; e a *gestão de erros*, também no que diz respeito a informar o usuário sobre um erro e ajudá-lo a contornar o erro. O *hardware* de dispositivos móveis – especificamente, *smartphones* e tablets – é menos potente se comparado com o *hardware* de um computador de mesa ou portátil, sua capacidade de processamento e armazenamento são reduzidas, apesar de que atualmente têm sido lançados dispositivos cada vez mais potentes. Além disso, a conectividade é oscilante, podendo ser interrompida durante um processo de *download* e *upload* de dados. Portanto, em dispositivos móveis podem ocorrer erros com bastante frequência e a interface deve estar preparada para informá-los ao usuário, além de ajudá-lo na correção dos erros.

Por último, ainda o critério *condução* foi observado na avaliação dos aplicativos que incluem no arquivo de instalação um conteúdo passível de ser aberto pelo aplicativo – no caso dos aplicativos analisados, este conteúdo é um livro digital. Esta característica observada também se enquadra no critério *adaptabilidade*, já que favorece o usuário com pouca experiência na interface. Ao incluir um conteúdo na interface, elimina-se a necessidade do usuário realizar tarefas secundárias, como escolher um conteúdo, baixá-lo e daí sim, lê-lo. Favorece a que, no primeiro contato do usuário com a interface, ele consiga acessar a principal função do aplicativo: ler um conteúdo. Mas deve-se atentar para as restrições com relação ao *hardware* dos dispositivos móveis e para as restrições associadas às formas de disponibilização do aplicativo para os usuários: se o arquivo de instalação do aplicativo, após desenvolvido, tiver tamanho muito grande em *bytes*, corre-se o risco de prejudicar tanto sua distribuição, quanto sua instalação.

Todas as qualidades ergonômicas discutidas neste item 5 foram incorporadas à lista de requisitos do projeto do aplicativo do Curso. Apenas a última não pôde ser implementada de fato no aplicativo do Curso, ou seja,

não foi possível incluir nenhum material didático do Curso no arquivo de instalação do aplicativo, de modo que não foi possível permitir ao usuário abrir um conteúdo sem antes ser necessário baixá-lo, exatamente por um dos motivos listados acima durante a discussão sobre esta qualidade: o tamanho em *bytes* dos materiais didáticos do Curso foi se configurando, em média, de tal forma grande que foi inviabilizado incluir um deles no arquivo de instalação do aplicativo, pois prejudicaria a sua distribuição.

## 6. Considerações Finais

A pesquisa de usabilidade realizada nos quatro aplicativos móveis similares – aplicativos cuja função principal é permitir a leitura de livros digitais –, através de avaliação heurística, foi importante para a percepção de certas características de interface comumente adotadas neste tipo de aplicativo. Seu principal resultado foi o levantamento de diversos pontos positivos e negativos (Quadro 3) com relação à usabilidades dos aplicativos avaliados, a partir dos quais foram elencados no item 5 algumas qualidades ergonômicas de interface importantes e que favoreceriam a usabilidade do aplicativo do Curso.

No entanto, é importante ressaltar que os requisitos definidos por meio da avaliação heurística dos quatro aplicativos similares devem ser confrontados com os requisitos definidos por meio de outras fontes: usuários, cliente (*briefing*), avaliação de tecnologia disponível/ viável, equipe de produção, entre outras.

As avaliações de usabilidade foram realizadas no mês de Abril de 2013, há quase dois anos atrás, de forma que as interfaces dos quatro aplicativos analisadas sofreram revisões, em alguns casos, drásticas. Mesmo assim, os resultados permanecem importantes para o projeto do aplicativo do Curso, já que muitos deles estão associados à identificação de padrões de interface e interação consolidados não só na plataforma Android, mas em plataformas baseadas na interação por meio de toque em tela sensível.

## 7. Referências Bibliográficas

ANDROID OPEN SOURCE PROJECT. **Android Design**. Disponível em: <<http://developer.android.com/design/index.html>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

BASTIEN, C.; SCAPIN, D. (1993). **RT-0156 – Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces**. Rapport technique de l'INRIA. Disponível em: <<https://hal.archives-ouvertes.fr/inria-00070012/document>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

BRADFORD, K. T. Google Play Books update adds ability to upload your e-book collection. **Digital Trends**, Estados Unidos, 15 mai. 2013. Disponível em: <<http://www.digitaltrends.com/mobile/hands-on-google-play-books-update-adds-ability-to-upload-your-e-books/>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

BRASIL. Ministério das Comunicações. **Edital nº11/2014/SEI-MC**. Regulamento de concurso de seleção de projetos de aplicativos e jogos sérios de interesse público – INOVApps. Brasília: Ministério das Comunicações, 2014a. Disponível em: <[http://www.comunicacoes.gov.br/formularios-e-requerimentos/doc\\_download/1869-edital-concurso-inovapps](http://www.comunicacoes.gov.br/formularios-e-requerimentos/doc_download/1869-edital-concurso-inovapps)>. Acesso em: 15 jan. 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério das Comunicações. **Edital nº11/2014/SEI-MC: resultado final de classificação dos aplicativos**. Resultado final do concurso de seleção de projetos de aplicativos – INOVApps. Brasília: Ministério das Comunicações, 2014b. Disponível em: <[http://www.comunicacoes.gov.br/formularios-e-requerimentos/doc\\_download/2302-relacao-final-de-classificacao-dos-aplicativos](http://www.comunicacoes.gov.br/formularios-e-requerimentos/doc_download/2302-relacao-final-de-classificacao-dos-aplicativos)>. Acesso em: 15 jan. 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Edital de Convocação 01/2013 – CGPLI**. Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático PNLD 2015. Brasília: Ministério da Educação, 2013a. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/arquivos/category/165-editais?download=8304:edital-pnld-2015-ensino-medio-03-07-2013>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

\_\_\_\_\_. Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação nas escolas brasileiras – TDIC Educação 2010**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2011. Disponível em: <<http://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic-educacao-2010.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

\_\_\_\_\_. Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação nas escolas brasileiras – TDIC Educação 2012**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2013b. Disponível em: <<http://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic-educacao-2010.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

\_\_\_\_\_. Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação nas escolas brasileiras – TDIC Educação 2013**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2014c. Disponível em: <<http://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic-educacao-2010.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

\_\_\_\_\_. Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br). **Pesquisa TDIC Educação 2013: Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação nas escolas brasileiras: Apresentação dos principais resultados**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2014d. Disponível em: <<http://www.cetic.br/media/analises/tic-educacao-apresentacao-2013.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

\_\_\_\_\_. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Tablet Educacional**. Brasília: FNDE, s.d.. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/portaldecompras/index.php/ produtos/tablet-educacional>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. 2ª ed. São Paulo: Novatec Editora, 2010.

CYBIS, W. **Engenharia de Usabilidade: uma abordagem ergonômica**. Disponível em: <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/hiperdocumento/conteudo.html>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

FERRARI, A. B.; SOARES NETO, F. F. **Desenvolvimento do catálogo online e do aplicativo móvel do Curso de Especialização Educação na Cultura Digital: em busca de sintonia entre os requisitos técnicos e os pedagógicos**. In: Colóquio Web Currículo: Contexto, Aprendizado e Conhecimento, 2014, São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo da Pontifícia Universidade Católica de SP. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://congressos.pucsp.br/index.php/CWebC/CWebC/paper/viewFile/995/92>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

GOERSCH, G. Google I/O 2013 - Google Play Books agora permite upload de livros em ePub e PDF. **Mobile Xperts**, 16 mai. 2013. Disponível em: <<http://mobilexpert.com.br/apps/utilidades/materias/3793/google-io-2013-google-play-books-agora-permite-upload-de-livros-em-epub-e-pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

HEIM, A. This young scientist is using technology to help dyslexics. **The Next Web**, 14 jul. 2013. Disponível em: <<http://thenextweb.com/insider/2013/07/14/this-young-scientist-is-using-technology-to-help-dyslexics/>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

IDEAL GROUP (Estados Unidos). IDEAL Group: Homepage. Disponível em: <<http://www.ideal-group.org/>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

INTERNATIONAL DIGITAL PUBLISHING FORUM (IDPF) (Seattle). **EPUB 3.0: EPUB 3 Overview**. 11 out. 2011. Apresenta uma visão geral sobre as especificações do ePub 3, explicando brevemente os componentes de uma publicação. Disponível em: <<http://www.idpf.org/epub/30/spec/epub30-overview.html>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

POLLIER, A. **Evaluation d'une interface par des ergonomes: diagnostiques et stratégies**. In: Rapports de Recherche, n° 1391. França: INRIA, 1991. Disponível em: <<https://hal.inria.fr/inria-00075170/document>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de interação: além da interação homem-computador**. Tradução de Viviane Possamai. Porto Alegre: Bookman, 2005.

RAMOS et al. **Curso de Especialização em Educação na Cultura Digital: Guia de Diretrizes Metodológicas**. 1<sup>a</sup> ed. Brasília: MEC, 2013. Disponível em: <<http://educacaonaculturadigital.mec.gov.br/downloads/diretrizes-metodologicas.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2015.