

Produção de Aplicativos para Android como Material Didático Digital Especializado na Perspectiva da Educação Inclusiva

Carlos Antônio de Carvalho Pinto; Odara Horta Boscolo

Instituto Benjamin Constant, carlosac.pinto@gmail.com; Universidade Federal Fluminense,
odara@yahoo.com.br

Resumo: o presente trabalho é motivado por uma prática pedagógica desenvolvida junto a alunos com deficiências visuais e tem por objetivo geral a elaboração de material didático digital especializado acessível a esses alunos. Para tanto foi realizada a adaptação de um material originalmente escrito em formato de um aplicativo para uso em aparelhos com Sistema Operacional Android. Para a produção do aplicativo foi utilizada a plataforma App Inventor, que permite a pessoas sem conhecimentos técnicos programarem para o referido sistema operacional. A validação do grau de acessibilidade foi realizada com testes junto a pessoas com deficiência visual – cegueira e baixa visão – através de métodos propostos pela Experiência do Usuário (EU). A pesquisa resultou na elaboração de um material pedagógico digital e acessível em Etnobotânica, no aprofundamento dos conhecimentos sobre a relação do deficiente visual com a interface gráfica e uma proposta de incremento no uso das tecnologias digitais por professores.

Palavras-chave: App Inventor, material didático digital, acessibilidade, Experiência do Usuário.

Introdução

Produzir ou adaptar material acessível é fundamental para a formação de pessoas com deficiências visuais – cegueira ou baixa visão. Cerqueira e Ferreira (2010) afirmam que em nenhuma outra forma de educação os recursos didáticos assumem tanta importância como na educação de pessoas deficientes visuais. Os autores registram, ainda, como a dificuldade de contato com o mundo físico e a carência de material adequado na condução da aprendizagem acarreta um ensino verborrágico, desvinculado da realidade e desmotivador, prejudicando a formação de conceitos e o treinamento da percepção tátil.

Adaptar e produzir material didático de forma acessível, que atendam às necessidades individuais de alunos deficientes também constitui fator primordial para o cumprimento das diretrizes da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Nas bases legais que organizam a Educação, são diversos os mecanismos que procuram garantir a oferta dos recursos especializados aos alunos que deles necessitam. Seguindo princípios estabelecidos pela Constituição Federal de 1988 – Art. 205, a educação como um direito de todos, Art. 206, inciso I, igualdade de condições de acesso e permanência na escola, e Art. 208, o dever do Estado a oferta de atendimento educacional especializado – a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394/96, no seu Art. 59, preconiza que os sistemas de ensino devem assegurar aos seus estudantes currículo, métodos, recursos e organização específicos para atender às suas necessidades. Já a diversificação fica estabelecida em seu Art.

37, nas “[...] oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames”.

Giroto (2012), registra recair sobre o professor especializado que atua no Atendimento Educacional Especializado (AEE) a responsabilidade principal em oferecer aos alunos aquilo que é específico às suas necessidades educacionais, conforme a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Afirma ainda, que cabe a esse professor, não apenas utilizar os meios disponíveis no espaço escolar, mas também elaborar materiais ajustados às necessidades dos alunos atendidos nas salas de recursos – conforme o Art. 13 da Resolução CNE/CEB nº 4/2009, que institui as diretrizes operacionais para o AEE.

As tecnologias digitais oferecem novos e importantes recursos para promover a inclusão e devem ser usadas de maneira eficaz, não apenas por professores atuante no AEE, mas por qualquer professor que perceba a necessidade de algum aluno em adaptação de seus materiais. Os computadores e seus periféricos - scanners, câmeras digitais e impressoras – permitem uma produção de material didático digital relativamente barata, com ferramentas para manipulação de mídias e recursos de comunicação em grau até há pouco tempo impossíveis de serem realizadas no ambiente escolar.

Entretanto, a despeito de suas potencialidades, o computador permanece pouco explorado, ou explorado de uma maneira inadequada. Valente (2013) afirma que após o surgimento dos computadores pessoais, na década de 80, os governos investiram substancialmente no esforço de prover as escolas com as novas tecnologias digitais. Segundo o autor, os programas variaram desde a instalação de um computador em algumas salas de aula, passando pela instalação de laboratórios de informática com vários computadores, até escolas que trabalham com o extremo de cada aluno com seu laptop. Entretanto, conclui que, a despeito da polêmica entre otimistas e pessimistas quanto aos resultados desses esforços, “[...] as modernas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) ainda não produziram resultados mais efetivos ou mesmo inovações no processo educacional.” (VALENTE, 2013)

Costa (2013) aborda o problema a partir de dois aspectos coligados: um subaproveitamento do potencial das TDIC, uma “incapacidade por demais evidenciada para se usar e tirar partido do potencial pedagógico e didático que essas tecnologias oferecem para a concretização da aprendizagem por parte dos alunos”, por um lado; e uma desadequação nos modelos de formação de professores e educadores, não apenas ao nível da formação inicial, mas também na formação continuada.

Como consequência dessa subutilização a produção de material digital pelos professores acaba aprisionado tecnologicamente. Predomina uma produção de textos – quando muito

apresentado em formato de hipertexto, ou enriquecido com a associação da palavra escrita com ou na busca desses e de recursos midiáticos hospedados na Web, os vídeos, áudios e imagens. Transforma-se assim o computador em uma máquina de escrever, e a prática docente mantém-se tradicional, mesmo utilizando recursos tecnológicos avançados.

Com efeito, já contamos com alguns recursos que permitem a programação mesmo para quem não possui qualquer conhecimento sobre linguagens e léxicos computacionais. Este trabalho propõe o uso de um Sistema de Autoria, o App Inventor, para a criação de aplicativos enquanto material didático digital. Promover o uso do App Inventor na elaboração de material didático em sala de aula é de grande proveito para o uso das plataformas moveis - tablets e celulares – nas escolas, sobretudo ao utilizarmos abordagem construcionista e resolução de problemas que permitem também incutir pensamento computacional aos estudantes (GOMES, 2012, p. 5).

O App Inventor é uma ferramenta online criada pelo Google e o Instituto Tecnológico de Massachusetts, com o objetivo de subsidiar e incentivar a aprendizagem da programação por alunos da Universidade de São Francisco (WOLBER, 2011, p. 601). Porém, com o tempo e popularização, prestou-se também ao esforço de empoderamento do usuário comum na criação de suas próprias soluções em computação móvel com vistas à solução de seus problemas profissionais e cotidianos (POKRESS, 2013, p. 1). Seu princípio básico é a simplificação e popularização do processo de criação de aplicativos, de maneira que mesmo uma pessoas sem conhecimento algum de programação consiga criar aplicativos já nos primeiro contato com a ferramenta (ABELSON, 2009; POKRESS, 2013, p.1; XIE, 2015, p.1).

Por outro lado, a produção de material didático especializado pressupõe sua validação junto àqueles que dele necessitam, como forma de medir sua eficiência na acessibilidade ao conteúdo. Na premissa do lema inclusivo “Nada sobre nós, sem nós”, que sugere a participação plena da pessoa deficiente em tudo que lhe diz respeito, optamos pelo uso da metodologia de UX – do inglês *User Experience* – como forma de avaliar materiais didáticos digitais. Conhecida no Brasil como “Experiência do Usuário” (EU), é um campo de estudos que procura definir técnicas e métodos que permitam desenvolver produtos que atendam às necessidades do usuário final, promovendo experiências agradáveis de usabilidade, e evitando momentos de desconforto e frustração na realização de tarefas. Para que tudo isso seja alcançado, propõe-se que o processo de elaboração seja concomitante com a avaliação e esteja sempre acompanhado por testes junto a representantes dos futuros usuários. O método Iterativo – ou recursivo, diz-se do processo que se repete diversas vezes para se chegar a um resultado e a cada vez gera um

resultado parcial que será usado no ciclo seguinte – é o que melhor permite trabalhar dessa maneira.

Metodologia, resultados e discussão

A. Elaboração do Aplicativo

A interface do App Inventor divide-se em dois ambientes: “designer” e “blocos”. O primeiro (Figura 1) oferece uma gama de recursos que permitem escolher os componentes e o design do aplicativo criado, o segundo (Figura 2) para definir o comportamento desses componentes.

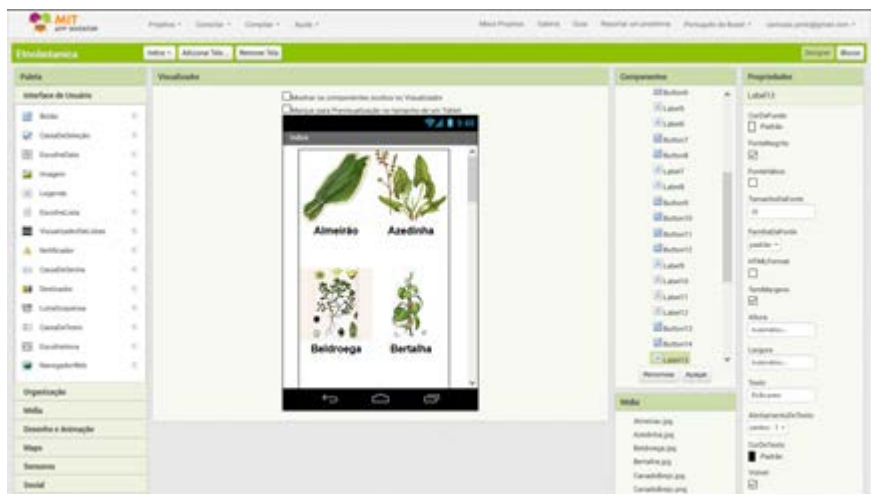


Figura 1 – Print Screen da interface do App Inventor em seu ambiente “designer”

No processo de desenho da interface do aplicativo foram escolhidos componentes que permitem explorar os recursos dos leitores de tela favorecendo assim a usabilidade por deficientes visuais. Dessa maneira, os componentes escolhidos para construir o aplicativo foram os botões, as telas, as legendas e o texto-para-fala. Nesse ambiente também foi possível definir as propriedades desses componentes – forma, tamanho, cores, rótulos e posição.

Outra preocupação importante no uso do ambiente designer foi a de manter o aspecto gráfico original da cartilha. Para isso várias imagens originais do exemplar impresso foram extraídas dos arquivos .pdf e .doc e utilizadas para a montagem da interface gráfica do aplicativo.

No ambiente “blocos” foi possível imprimir uma funcionalidade de hipertexto ao aplicativo para simular o folhear de um material impresso. Para isso a cada componente de tipo botão foram atribuídos comandos de navegação a uma tela contendo o texto correspondente ao rótulo desse botão. Tais textos foram também retirados dos arquivos gerados na editoração do material original da planilha. Assim, ao ser acionado o botão “Bertalha” na tela “Início” abre-se a tela de mesmo nome com texto contendo informações sobre a referida planta (Figura 2).

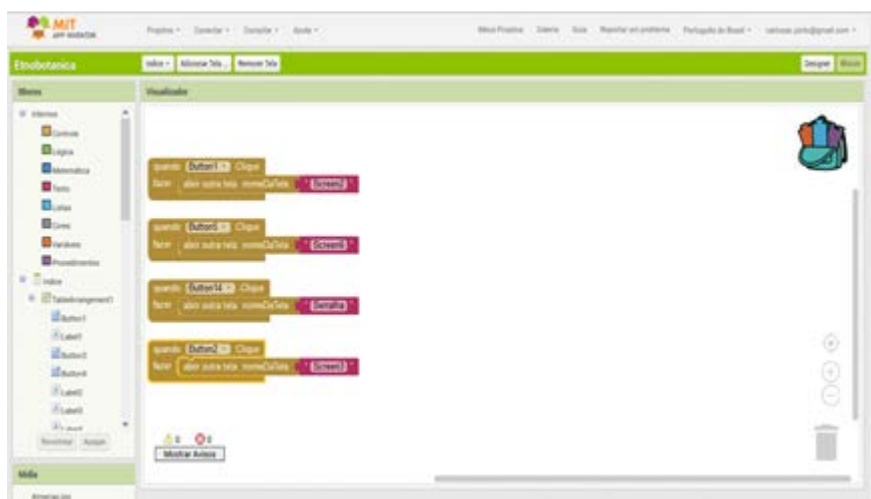


Figura 2 – Print Screen da interface do App Inventor em seu ambiente “blocos”

No ambiente “blocos” foi possível imprimir uma funcionalidade de hipertexto ao aplicativo para simular o folhear de um material impresso. Para isso a cada componente de tipo botão foram atribuídos comandos de navegação a uma tela contendo o texto correspondente ao rótulo desse botão. Tais textos foram também retirados dos arquivos gerados na editoração do material original da planilha. Assim, ao ser acionado o botão “Bertalha” na tela “Início” abre-se a tela de mesmo nome com texto contendo informações sobre a referida planta (Figura 2).

O ambiente “blocos” possibilitou atribuir esses comportamentos aos botões através de simples composições de suas peças coloridas que podem ser montadas através das funções de arrastar e soltar tão familiares aos usuários da Web 2.0. Dessa forma, todos os botões criados no ambiente “designer” possuem disponíveis comandos do tipo “quando ButtonX.Clique” – sendo “X” o número correspondente ao botão – nos quais podemos encaixar controles do tipo “abrir outra tela nomeDaTela”, onde, por sua vez, especificou-se o nome da tela através de um bloco de tipo texto (Figura 3).



Figura 3 – Print Screen da interface do App Inventor em seu ambiente “bloco”, atribuição de comportamento aos botões da tela “Índice”.

Ambas as normas estabelecem um padrão de contraste que pode ser encontrado dividindo-se o valor da luminosidade relativa da cor mais clara de um dos planos pelo valor da luminosidade relativa da cor mais escura do outro plano. O resultado dessa operação define como baixo, suficiente ou alto o contraste da composição de cores. A e-MAG estabelece o valor mínimo de 4,5:1 para o nível de suficiente de contraste, enquanto o W3C dita 3:1. Para o mínimo de alto contraste há acordo na proporção 7:1. Para o presente trabalho foi utilizado um contraste de 19,56:1 (Figura 4), valor que foi auferido no site <http://juicystudio.com/services/luminositycontrastratio.php>.

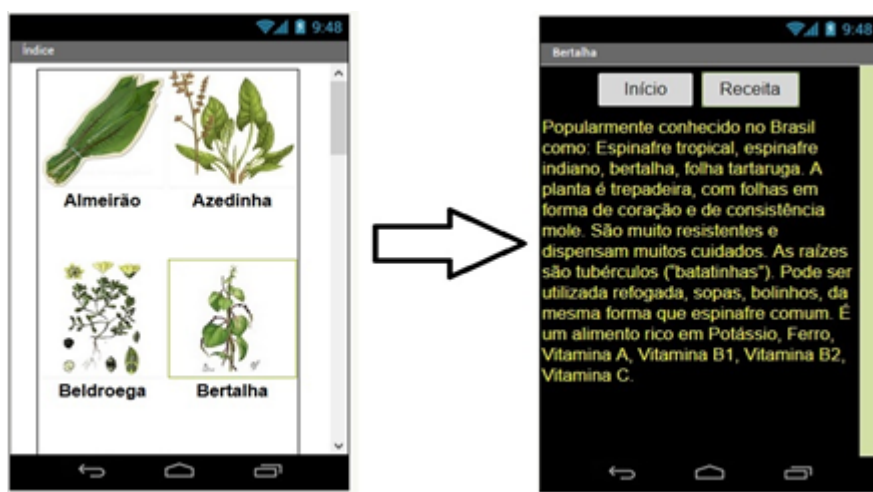


Figura 4 – Print Screen da interface do Aplicativo “Conhecendo Outras Plantas Alimentícias”, tela “Índice” e tela “Bertalha” – com o contraste 19,56:1

Para a tela “Índice” (Figura 4), formada por uma sequência de botões, foi utilizada uma outra recomendação dos protocolos acima referidos. A recomendação 4.2 da e-MAG – “Não utilizar apenas cor ou outras características sensoriais para diferenciar elementos” –, equivalente ao critério de sucesso 1.3.3 da W3C – “características sensoriais”. Tais

recomendações sugerem que as características perceptuais dos objetos na interface gráfica – sons, tamanhos, cores, formas, posição, orientação – não devem ser utilizadas como único meio para transmitir informações. Sendo os botões um elemento gráfico interativo na tela, optou-se na sua confecção pela combinação de três elementos indicativos dos nomes das plantas a que cada um deles se referem: as imagens das mesmas, rótulos inseridos com os seus nomes além de legendas abaixo de cada botão. O elemento rótulo não é exibido na tela e destina-se a ser lido pelos leitores de tela.

B. Validação do Aplicativo

O recrutamento buscou pessoas representativas aos perfis de usuários a que se destina o produto: pessoas com deficiências visuais interessadas em plantas alimentícias usuárias de celulares.

Optou-se por uma amostra de tipo conveniente, formada por grupos atendidos no local da pesquisa, a Reabilitação do Instituto Benjamin Constant. As pessoas atendidas no referido serviço contemplam o perfil primário para participação na pesquisa, ser pessoa com cegueira ou baixa visão.

Com base no fato de o aplicativo testado consistir em um material didático com conteúdo de Etnobotânica – plantas alimentícias não convencionais – foi dada preferência ainda àqueles que possuíssem algum interesse e conhecimento no uso dessas plantas. Voltada ao estudo das aplicações e usos tradicionais dos vegetais pelas várias comunidades humanas, ter a Etnobotânica como tema do produto resultou em considerar pessoas com conhecimento ou memória desses usos como sujeitos potencialmente representativos para os testes.

Para tanto, realizou-se um pré-teste composto por curtas entrevistas individuais e aplicação de um questionário. O pré-teste foi planejado para sondar o perfil dos participantes, buscando registrar suas expertises no uso da computação móvel e seus aplicativos, características pessoais, além das atitudes e comportamentos diante da informática e suas contribuições para as atividades diárias, além das preocupações com mudanças de hábitos alimentares.

No pré-teste adotou-se os seguintes critérios de recrutamento:

1. Expertise: foram aceitos como elegíveis os usuários de celulares que fossem avançados e intermediários e descartados os que manifestaram dificuldade extrema no uso dos aparelhos;
2. Características: não foi um elemento eliminatório, apenas procurou-se registrar as características dos sujeitos participantes como tipo de deficiência visual, preferências no uso de

celulares e aplicativos. Buscou-se assim alcançar um balanço no total dos participantes – sobretudo entre pessoas cegas e com baixa visão;

3. Comportamento: procurou-se detectar aqueles que podem tirar proveito do aplicativo, pela necessidade ou interesse em conhecer as plantas nele apresentadas, hábitos alimentares, curiosidade por nutrição e culinária;

4. Atitude: foram sondadas as opiniões dos entrevistados acerca do uso dos aplicativos como fonte de conhecimento e do uso das plantas não convencionais em uma alimentação mais saudável e variada. Foram elegíveis os que já adotavam bons hábitos ou os que necessitavam desenvolvê-los por questões de saúde mas alegaram não receber orientações.

Foram convidados para as entrevistas ao todo dez pessoas das quais três com baixa visão e sete cegos. Todos os participantes iniciais realizaram o pré-teste, respondendo ao questionário aplicado. Um dos participantes foi considerado Inadequado para a participação nos testes ao ser constatado que somente utilizava o celular para atender ligações telefônicas, portanto, não era usuário de aplicativos no aparelho e também constatou-se que não dominava o uso do Talkback. Todos os demais apresentaram um Conjunto de características desejáveis para a realização dos testes seguintes.

Os testes de validação buscaram responder à questão “O aplicativo é eficaz em transmitir aos deficientes visuais as informações do material original?”, ou seja, procura-se detectar onde o usuário terá problemas na utilização do sistema testado e quais as causas desse problema. Em função dessa pergunta, foram traçadas tarefas objetivas para serem cumpridas pelos participantes através do uso do aplicativo: abrir o programa a partir de seu ícone na tela inicial do Android; abrir a tela de índice do aplicativo; escolher uma das plantas listadas no índice; ouvir as informações e descrição da planta escolhida; ouvir uma receita com a planta escolhida; voltar a tela de índice.

Optou-se pela realização de testes formativos – ou exploratórios. Esses testes são de tipo qualitativo. Para tanto, os testes foram realizados com atenção para um registro adequado das ocorrências, com vistas a análises e interpretações posteriores.

No decorrer do teste registraram-se todas as evidências relativas à questão inicial. Por isso houve a necessidade de montagem de um aparato envolvendo uma estação de trabalho voltada ao registro multimidiático do ambiente utilizado – computador, caixas de som, microfone e câmera. A câmera foi posicionada de maneira a focalizar a tela do celular, de um ângulo superior, de modo a registrar os movimentos dos gestos que os sujeitos participantes usam ao tocarem a tela. Um software foi usado para transmitir à tela do computador a interface Android do celular – o Vysor –, de forma a registrar também os efeitos conseguidos pelos participantes

com cada um de seus gestos. Todo o áudio resultante do leitor de tela Talkback, das falas dos participantes e do pesquisador responsável pela condução dos testes foram também gravadas pelo computador. Foram tomadas notas em formulários preparados para registrar o andamento dos testes, com vistas a colher evidências que sustentassem as futuras constatações.

Testes formativos devem avaliar se houve sucesso ou fracasso na resolução das tarefas, se o sucesso foi totalmente independente ou precisou de dicas do condutor dos testes – definido aqui como “sucesso induzido” –, ou se houve algum tipo de incidente crítico durante o desempenho das tarefas. São qualitativos, pois embora haja registros quantitativos sobre a realização de uma tarefa, seu objetivo é detectar as razões sobre os resultados na sua resolução e verificar se há condições para melhorar o desempenho dos participantes através de mudanças no design.

Os testes foram voltados à detecção de problemas, prevaleceu a abordagem qualitativa e interpretativa – não estatístico, embora com notações quantitativas. Foram planejados de forma a permitir que se observasse o quão difícil ou fácil foi ao usuário desempenhá-los. Ou seja, o grau de usabilidade de um material didático digital para o público ao qual é destinado.

Tabela 1 – Panorama Geral de desempenho dos participantes

	VI	RE	RA	JO	RO	MO	MA	SJ
1	☹️	😊	😊	😊	😊	😊	☹️	😊
2	☹️	😊	😊	😊	☹️	😊	☹️	😊
3	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
4	☹️	😊	😊	😊	☹️	😊	😊	😊
5	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
6	☹️	☹️	😊	☹️	😊	😊	😊	😊
7	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
8	☹️	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
9	☠️	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊

😊	Sucesso
☹️	Sucesso Induzido
☠️	Falha Crítica
☹️	Falha

Após a realização dos testes e interpretação de seus registros, verificou-se que, no geral, os participantes não encontraram dificuldades para realizar as tarefas com sucesso (Tabela 1). Com exceção do participante Vi que recebeu auxílio para finalizar a tarefa 1 e 4, fracassou nas tarefas 2, 3 e 8, e retirou-se antes de completar a tarefa 9 levando à única falha crítica em todo o conjunto de testes.

Tabela 2 – Testes aplicados aos participantes

Tarefa 1: Abrindo o aplicativo Objetivo: usar o gesto deslizar ou um toque (explorar) na tela do celular de forma a localizar o ícone do Aplicativo. Feito isso, ativar o ícone com o gesto dois toques.
Tarefa 2: Explorando a Tela Índice Objetivo: usar o gesto deslizar ou um toque (explorar) na tela do celular de forma a localizar o botão “Bertalha”. Feito isso, ativar o botão com o gesto dois toques.
Tarefa 3: Ouvindo o texto explicativo sobre a planta escolhida. Objetivo: usar o gesto deslizar ou um toque (explorar) na tela do celular de forma a ativar o texto com explicações sobre a planta.
Tarefa 4: Abrindo as mensagens de Receita Objetivo: usar o gesto deslizar ou um toque (explorar) na tela do celular de forma a localizar o botão “Receita”. Feito isso, ativar o botão com o gesto dois toques.
Tarefa 5: Ouvindo a lista de ingredientes. Objetivo: usar o gesto deslizar ou um toque (explorar) na tela do celular de forma a ativar a leitura do texto.
Tarefa 6: Abrindo a Mensagem Modo de Preparo Objetivo: usar o gesto deslizar ou um toque (explorar) na tela do celular de forma a localizar o botão “OK”. Feito isso, ativar o botão com o gesto dois toques.
Tarefa 7: Ouvindo o Modo de Preparo Objetivo: usar o gesto deslizar ou um toque (explorar) na tela do celular de forma a ativar a leitura do texto.
Tarefa 8: Fechando a Mensagem Modo de Preparo Objetivo: usar o gesto deslizar ou um toque (explorar) na tela do celular de forma a localizar o botão “OK”. Feito isso, ativar o botão com o gesto dois toques.
Tarefa 9: Retornando à Tela Índice Objetivo: usar o gesto deslizar ou um toque (explorar) na tela do celular de forma a localizar o botão “Índice”. Feito isso, ativar o botão com o gesto dois toques.

Constatou-se que todos os erros anotados, o peso das ocorrências de sucesso induzido por auxílio do acompanhamento para os testes e mesmo os fracassos em finalizar as tarefas não

decorreram diretamente da eficácia do aplicativo em transmitir aos deficientes visuais as informações do material original. A análise quantitativa evidencia que a maior parte dos erros concentrou-se em um único participante dos testes, Vi (Tabela 1). Já uma análise qualitativa levou em conta que o participante Vi é usuário do sistema IOS, é o colaborador mais idoso com 71 anos, cego congênito. Observações registradas em sua folha de teste demonstram ansiedade e impaciência. Foram registradas declarações como “Não entra não?”, enquanto errava no uso dos gestos próprios ao uso do leitor de tela, e “Eu não tenho habilidade nisso...”, no momento em que abandonou o teste gerando falha crítica.

Não obstante os resultados favoráveis à eficácia do material em adaptar e transmitir o conteúdo da cartilha original, optou-se por incorporar ao projeto as dicas que fizeram-se necessárias no decorrer da validação. Assim foram acrescentados recursos de voz para texto nas instâncias do aplicativo em que fizeram-se necessárias dicas sobre localização dos botões – através do gesto deslizar, que é mais efetivo que o uso do toque único – e dos dois toques rápidos para sua ativação.

Conclusões

Conforme evidenciado neste trabalho o App Inventor de fato dispensou conhecimentos profissionais de programação computacional com o uso de linguagens e léxicos complexos, que exigem experiência e profissionalização para gerar produtos. Sua usabilidade intuitiva permitiu, assim, a construção de um aplicativo que adaptasse o material originalmente escrito ao formato digital para uso nos celulares e tablets por pessoas com deficiência visual, de forma inclusiva.

Os testes de Experiência do Usuários demonstraram-se muito pertinentes para validação de material especializado por preconizarem testes junto aos usuários finais, reforçando a premissa do envolvimento das pessoas com deficiência nos processos que lhes dizem respeito. Em adição, o uso de amostra conveniente garante ao trabalho de sala de aula reunir maiores informações sobre os alunos atendidos, o que multiplica os benefícios que uma pesquisa-ação traz a uma prática pedagógica a qual está voltada.

Referências

ABELSON, Hal. **App Inventor for Android**. Official Google Research Blog, 2009. Disponível em: <<http://googleresearch.blogspot.com/2009/07/app-inventor-for-android.html>>. Acesso em: 28/11/2016.

CERQUEIRA, B. J. e FERREIRA, B.M.E. Os recursos didáticos na educação especial. **Revista Benjamin Constant**, nº 5. Dezembro de 1996. Disponível no site <http://www.abc.gov.br/?catid=4&itemid=47>. Acesso em 12 de Jul 2017.

COSTA, Fernando A. O Potencial Transformador das TIC e a Formação de Professores e Educadores. In: ALMEIDA, Elizabeth; DIAS, Paulo; SILVA, Bento. **Cenários de inovação para a educação na sociedade digital**. São Paulo: Edições Loyola. 2013.

GIROTO, Claudia Regina Mosca; POKER, Rosimar Bortolini; OMOTE, Sadao (Orgs.). **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

GOMES, Tancicleide CS; MELO, JCB. App Inventor for Android: Uma proposta construcionista para experiências significativas de aprendizagem no ensino de programação. **Anais do IV Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação: Redes Sociais e Aprendizagem**. Recife, 2012.

POKRESS, Shaileen Crawford; VEIGA, José Juan Dominguez. **MIT App Inventor: Enabling personal mobile computing**. arXiv preprint arXiv:1310.2830, 2013. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1310.2830v2.pdf> Acesso em: 03/11/2016.

VALENTE, José Armando. As Tecnologias e as Verdadeiras Inovações na Educação. In: ALMEIDA, Elizabeth; DIAS, Paulo; SILVA, Bento **Cenários de inovação para a educação na sociedade digital**. São Paulo: Edições Loyola. 2013.

WOLBER, David. App inventor and real-world motivation. In: **Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education**. ACM, 2011. p. 601-606. Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1953329> Acesso em: 03/11/2016.

XIE, Benjamin; SHABIR, Isra; ABELSON, Hal. Measuring the usability and capability of app inventor to create mobile applications. In: **Proceedings of the 3rd International Workshop on Programming for Mobile and Touch**. ACM, 2015. p. 1-8.