

COIN - APLICATIVO PARA PRODUÇÃO DE MATERIAL EDUCACIONAL ACESSÍVEL

Renan Binda (1); Cecília Henriques (1); Vania R. Ulbricht (2); Luciane Fadel (3)

Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina - renanbinda1@gmail.com; vrulbricht@gmail.com; liefadel@gmail.com; cissamhenriques@gmail.com

Resumo: Este trabalho apresenta o processo de desenvolvimento do aplicativo móvel produzido para oferecer suporte em acessibilidade na produção de material educacional. Para a produção do aplicativo utilizou-se um artefato que representasse de forma visual e interativa diretrizes de recomendação para produção de material educacional acessível. O artefato corresponde a um conjunto de orientações cuja abordagem centra-se no usuário e nos processos interativos, aborda a dimensão estética e comunicacional para projeção de estruturas dinâmicas e interativas. O aplicativo mobile desenvolvido foi direcionado a dispositivos com sistema operacional Android e oferece aos professores conteudistas e desenvolvedores de objetos de aprendizagem uma nova experiência na apropriação das recomendações e exemplos de boas práticas em ações inclusivas. Objetiva-se com o aplicativo a disseminação das recomendações de boas práticas com acessibilidade, aumentar a produção e a qualidade de objetos de aprendizagem acessíveis, como também, maior engajamento na causa inclusiva.

Palavras-chave: Acessibilidade Digital, Design de Interação, Tecnologia Educacional.

Introdução

Na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), o Laboratório de Mídias e Inclusão Social (LAMID) destaca-se como produtor de conhecimento voltado a atender pessoas com deficiências auditivas ou visuais que desejam utilizar as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Voltado para a pesquisa em Acessibilidade e Educação, o LAMID objetiva a produção de conhecimento para atender pessoas com deficiência. No desenvolvimento de teses e dissertações, o laboratório vem produzindo protótipos funcionais de objetos de aprendizagens acessíveis, como os encontrados em Ulbricht, Villarouco e Fadel (2017).

Visando expandir o desenvolvimento de objetos de aprendizagem acessíveis, a pesquisadora Claudia Scudelari Macedo (2010), propôs, em sua tese de doutorado, diretrizes para produção de material educacional acessível. Essas diretrizes objetivam dar suporte para a aplicação de ações inclusivas em Objetos de Aprendizagem (OA).

Para expandir as possibilidades de acesso e contribuir com o desenvolvimento de OA acessíveis, buscou-se representar as diretrizes de Macedo (2010) em uma estrutura mais

dinâmica e interativa que atenda professores conteudistas e desenvolvedores de OA. Esta representação é descrita em detalhes neste artigo.

Metodologia

Para ampliar o que se tem realizado pela comunidade científica, foi escolhido o conceito de ciências do artificial, inserido pelo pesquisador americano e ganhador do prêmio Nobel de Economia de 1969, Herbert Simon. Para Simon (1996), as ciências do artificial devem se preocupar com a maneira como as coisas devem ser para alcançar determinados objetivos, seja para solucionar um problema conhecido ou para projetar algo que ainda não existe. Assim, deve-se conceber conhecimento sobre como projetar e não apenas aplicá-lo (DRESCH et al, 2015).

Este conceito foi escolhido porque os novos métodos de pesquisa, segundo Daft e Lewin (1990), precisam considerar o campo interdisciplinar para conduzir pesquisas, tendo em vista que disciplinas integradas são capazes de resolver problemas que somente uma área do saber não seria possível. Segundo Daft e Lewin (1990), é preciso modernizar os métodos de pesquisa utilizados no estudo das organizações e sugerir a utilização de métodos prescritivos, que empreguem os conceitos da Design Science.

Então, considerando que a Design Science é uma abordagem que consiste em construir artefatos para a solução de problemas oriundos de contextos reais, a estrutura para produção do conhecimento, quando fundamentada na Design Science, é diferente daquela utilizada pelas ciências tradicionais: o que há em comum é que, tanto na ciência tradicional, quanto na Design Science, as pesquisas são conduzidas sobre os fundamentos e critérios científicos, porém, enquanto nas ciências tradicionais os métodos científicos comumente empregados são o indutivo, o dedutivo e o hipotético-dedutivo, na Design Science um quarto método científico se apresenta: a abdução (DRESCH et al, 2015). O método abdução consiste em analisar os fenômenos do mundo real e propor uma teoria para explicá-los. A abdução é considerada um processo, acima de tudo, criativo, por isso é o mais indicado para compreender uma situação ou problema, justamente em função do processo criativo intrínseco a esse tipo de raciocínio (DRESCH et al, 2015).

Na Design Science, define-se artefato como organização dos componentes do ambiente interno para atingir os objetivos de um ambiente externo (DRESCH et al. 2015). Os artefatos na Design Science, segundo os autores, representam o conceito de solução, são avaliados a partir de

(83) 3322.3222

contato@cintedi.com.br

www.cintedi.com.br

critérios relacionados à capacidade pragmática, ou seja, de gerar valor ou utilidade, e são caracterizados a partir de objetivos, funções e adaptações. A relação entre essas três características, segundo Simon (1996), envolve o cumprimento de um propósito, o caráter funcional e o ambiente contextual de funcionamento.

A Design Science prevê como prescrição para solução do problema, a construção de um artefato. A conceituação para o tipo de artefato gerado pode ser definida a partir de cinco vertentes, quais sejam: *constructo*, *modelo*, *método*, *instanciação* e *design propositions* (DRESCH et al, 2015). O primeiro tipo de artefato, os *constructos*, correspondem aos elementos conceituais, à definição de termos e ao vocabulário de um domínio. Segundo Dresch et al (2015), são conceitos usados para descrever problemas dentro de um domínio e para especificar as respectivas soluções.

As relações entre os *constructos* marcam a segunda tipificação de artefato na Design Science: os *modelos*. Como proposições ou declarações, configuram a segunda definição, segundo Dresch et al (2015), e são consideradas representações da realidade que apresentam as variáveis de determinado sistema e suas relações. Sua principal preocupação está na utilidade e, segundo os autores, embora os modelos sejam imprecisos sobre os detalhes da realidade, precisa ter condições de capturar a estrutura geral e assegurar utilidade.

Já o terceiro tipo, os *métodos*, segundo Dresch et al (2015), são um conjunto de passos necessários para desempenhar determinada tarefa, podendo ser representados graficamente ou encapsulados em heurísticas e algoritmos específicos e favorecem a construção e/ou a representação das necessidades de melhoria de um determinado sistema (DRESCH et al, 2015). As *instanciações*, como quarta tipificação definida para artefato, corresponde, segundo Dresch et al (2015), às informações operacionais sobre como implementar ou utilizar determinado artefato e seus possíveis resultados no ambiente real. As instanciações são artefatos que articulam outros artefatos, segundo os autores, compondo um conjunto de regras que orientam a utilização de *constructos*, *modelos* e *métodos*.

O último tipo de artefato que se pode obter com a aplicação da Design Science diz respeito às *contribuições teóricas* (*design propositions*). Segundo Dresch et al (2015), as contribuições teóricas apresentam-se como generalização de uma solução para uma determinada classe de problemas, tornando-se um conhecimento que pode ser adaptado e aplicado para diversas situações.

O artefato para representação interativa de diretrizes de recomendação para produção de material educacional acessível é resultado de um trabalho de mestrado desenvolvido por Binda

(2018). Trata-se de um conjunto de orientações cuja abordagem centra-se no usuário e nos processos interativos. O artefato conta como base conceitual a Visualização do Conhecimento, que por explorar a capacidade cognitiva dos indivíduos, através de representações visuais, tem sido utilizada para transferir e disseminar conhecimento, e os preceitos da Design de Interação. De forma complementar, foram realizadas entrevistas individuais, em grupo e com experts, afim de conhecer e obter mais informações sobre o público-alvo. As entrevistas foram realizadas com os desenvolvedores de OA do Laboratório de Educação a Distância – UFSC. Também foram realizadas conversas individuais na Secretaria de Educação a Distância – SEaD/UFSC durante a produção de videoaulas para cegos e surdos (curso “UFSC Acessível”). A auto-documentação em tom de discussão, foi realizada durante disciplina de pós-graduação (Compartilhamento de Conhecimento e Acessibilidade na Web), ministrada pelas professoras doutoras Luciane Fadel e Vânia Ulbricht, o que permitiu contar com a participação de especialistas em design e de outras áreas do saber.

Resultados

A aplicação do artefato nas diretrizes de Macedo (2010) iniciou a partir da resolução dos questionamentos levantados, que definiu o conteúdo a ser representado. Os requisitos identificados para a representação interativa foram: a disposição das informações com menor densidade informacional, diminuição da carga cognitiva, que as diretrizes sejam acessadas por diferentes tipos de usuários, não requerendo habilidades específicas na utilização do sistema interativo. A ferramenta escolhida para construir a representação interativa foi a plataforma Android Studio (<https://developer.android.com/>). Sua escolha justifica-se pela gratuidade e por contar com a maior porcentagem de usuários mobile adeptos ao sistema.

Dentre as diversas contribuições existentes, relacionadas a critérios ergonômicos baseadas em normas para especificar ou medir usabilidade, optou-se pelas proposições de Bastien e Scapim (1993): o sistema deverá ser capaz de conduzir as ações do usuário de forma intuitiva, exigir o mínimo dos processos cognitivos utilizando ícones de fácil identificação e reconhecimento, bem como permitir mais de uma maneira de acessar as informações e que essas estejam dispostas de forma compreensível.

As entrevistas realizadas permitiram saber um pouco sobre o interesse em adotar boas práticas em ações inclusivas nos seus projetos. Os desenvolvedores alegaram o fator tempo como principal impedimento para considerar a acessibilidade em seus projetos e, apesar de

dominarem a linguagem técnica, consideram as ações inclusivas como algo complicado e uma tarefa a mais para ser realizada.

Em relação ao contexto de uso, as diretrizes de recomendação precisam ser consideradas desde a concepção da proposta para o material educacional e devem estar sempre disponíveis para referência. Nas considerações dos entrevistados, as diretrizes precisam estar “sempre a mão”, para que possam ser acessadas no momento que julgarem necessário. Dessa forma, poderão considerar os requisitos de recomendação e todos os envolvidos no planejamento podem se conscientizar da relevância em adotar tais ações.

Para a atividade de desenvolvimento do fluxograma, foi utilizada a técnica de Mapa Conceitual. O mapa (Figura 1) foi desenvolvido na disciplina mencionada anteriormente e sua concepção contou com a participação também de alunos pós-graduandos. Com isso, as diretrizes foram agrupadas inicialmente a partir das mídias utilizadas e, num segundo momento, a partir das deficiências. Como definição, optou-se pelo acesso às diretrizes através da divisão por deficiência. Com isso, todas as recomendações relacionadas, por exemplo, a deficientes visuais encontram-se subdivididas por tipos de mídias.

Figura 1: Mapa Conceitual

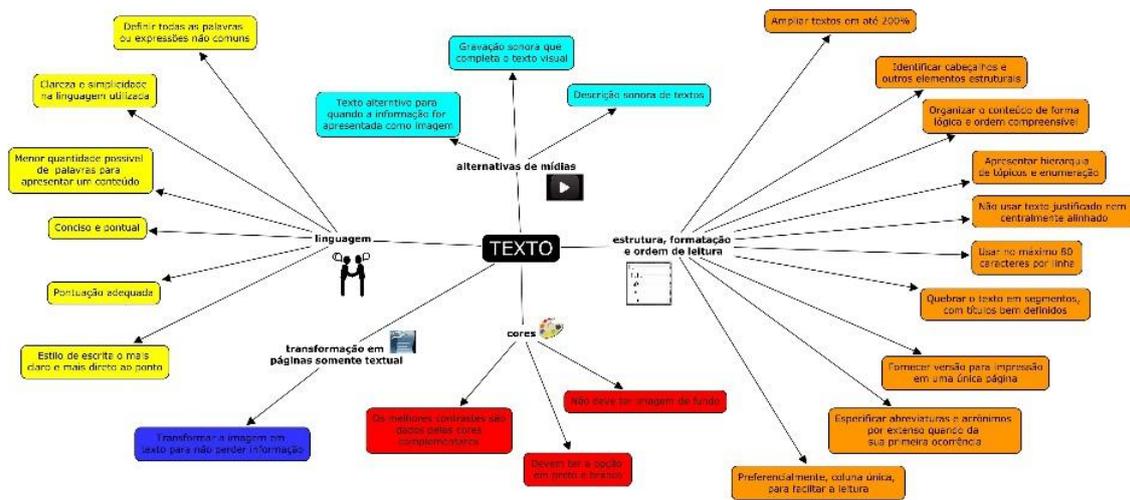


Fonte: Desenvolvido na disciplina Compartilhamento de Conhecimento e Acessibilidade na Web

As contribuições dos alunos em sala de aula foram muito significativas, pois fornecem um grande número de recomendações e discussões que possibilitaram a construção e adequação do

fluxograma. Com uma grande quantidade de material de análise, elaborou-se o fluxograma que balizou o desenvolvimento da representação interativa das diretrizes de Macedo (2010). Divididas em tipos de deficiência, as diretrizes foram agrupadas de acordo com os requisitos necessários para cada tipo de mídia. Por exemplo, a mídia Texto apresenta a recomendação de ofertar áudio-descrição para atender pessoas com baixa visão ou cegas. A Figura 2, é um exemplo de fluxo de ações para a mídia Texto considerando suas possibilidades de aplicação.

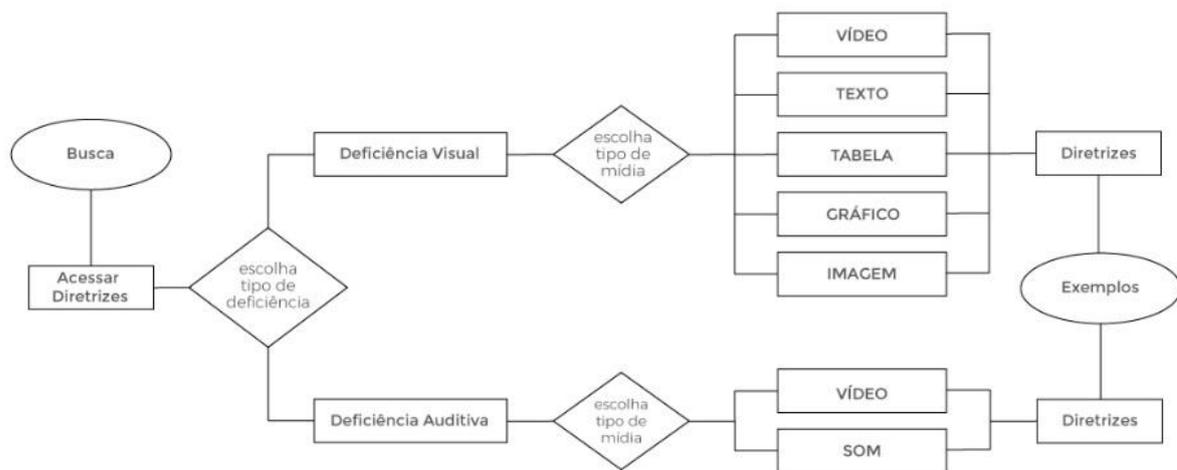
Figura 2: Exemplo de fluxo proposto em aula



Fonte: Elaborado pela estudante de pós-graduação Graziela Sombrio.

Procurando generalizar o problema propôs-se o fluxograma a seguir (figura3).

Figura 3: Fluxograma



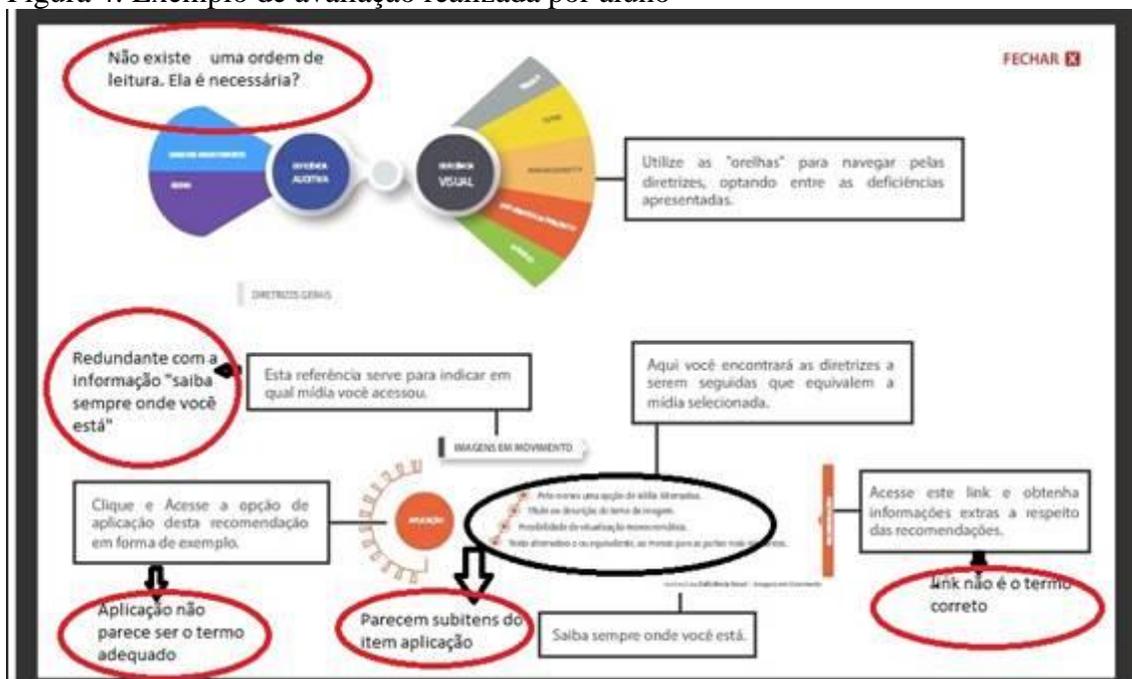
Fonte: Elaborado pelo autor

As atividades para composição visual tiveram o apoio dos princípios de composição em design, como **simplicidade**, que faz menção ao minimalismo, onde o “menos é mais”; **unidade e padronização**, cujos os elementos devem estar em concordância e uniformes; **contraste**, que se refere à distinção visual; **legibilidade**, referente ao tratamento tipográfico para fácil leitura; e **alinhamento**, que se refere à disposição e relação dos elementos na organização visual.

O software Adobe Flash foi utilizado para gerar o protótipo, antes da versão mobile (Android). Em constatação inicial, a representação prototipada com informações dispostas na horizontal (paisagem) pareceu uma boa solução, mas quando apresentada a especialistas, erros de projeto foram apontados. A lógica de funcionamento prevista para o sistema não foi totalmente rejeitada, pois a maioria das recomendações apontadas pelos especialistas referia-se à composição gráfica, o que levou a reconsiderar a disposição das informações.

A avaliação do protótipo, assim como sua concepção, foi realizada em disciplina de pós-graduação ministrada pela professora doutora Vânia Ulbricht, que solicitou aos alunos que submetessem a aplicação desenvolvida a testes de usabilidade. A Figura 4, demonstra alguns apontamentos de um teste aplicado. Os alunos, em cumprimento da atividade, enviaram à professora relatórios contendo as avaliações, análises e recomendações.

Figura 4: Exemplo de avaliação realizada por aluno



Fonte: Fornecido por alunos da disciplina Compartilhamento de Conhecimento e Acessibilidade na Web

A Tabela 1, a seguir, apresenta considerações encontradas em um dos relatórios enviados, referente à atividade proposta na mencionada disciplina, onde, além dos problemas apontados,

é apresentada a descrição do problema e possíveis sugestões para suprimir o erro. Os apontamentos dos alunos foram embasados em teorias de fundamentação para avaliações de usabilidade, como por exemplo, as heurísticas de Nielsen (1995), os critérios ergonômicos de Bastien e Scapin (1993), entre outras.

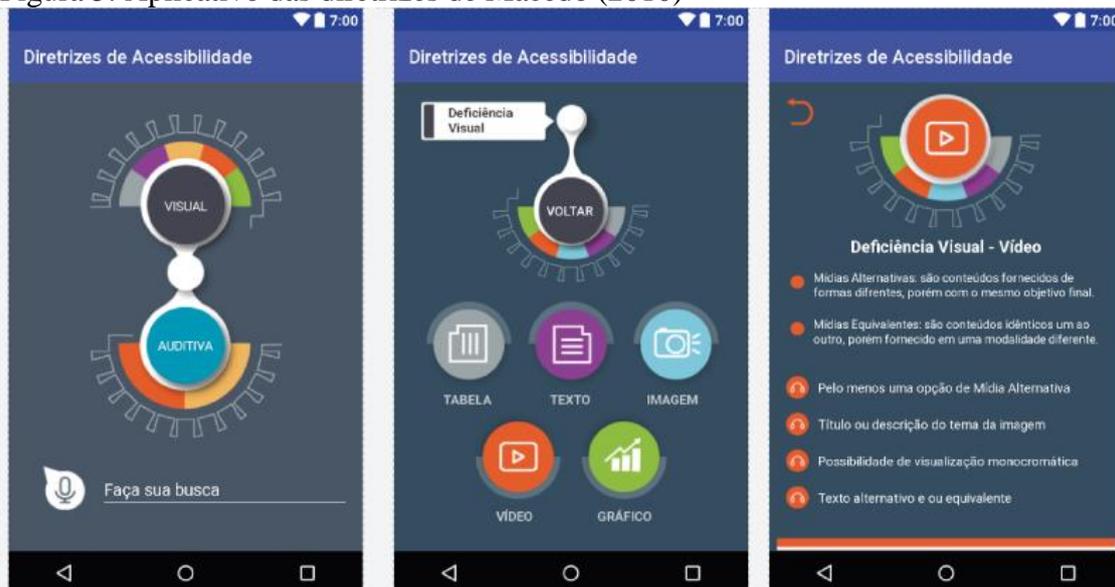
Tabela 1: Avaliação do protótipo

Problema Apontado	Descrição do Problema
Não existe uma ordem de leitura	A leitura é feita aleatoriamente, sem uma ordem que melhore o entendimento
Redundante com a informação “saiba sempre onde você está”	Essa informação já aparece, sendo desnecessária nesse local.
Aplicação não parece ser o termo adequado	“Exemplos” seria um termo mais adequado.
Parecem subitens do item aplicação	Da forma como está mostrado, parece que são subitens. Sugestão: Primeiro aparecem esses itens, como recomendações. Depois exemplos.

Fonte: Fornecido por alunos da disciplina Compartilhamento de Conhecimento e Acessibilidade na Web.

Com as mais diversas considerações encontradas nos relatórios desenvolvidos pelos alunos, as atividades desempenhadas para o planejamento e desenvolvimento da representação interativa foram revisitadas. Dessa forma, retomando as etapas, procurou-se representar as diretrizes de Macedo (2010) com mais clareza e ações mais intuitivas, o que levou a prototipação de duas outras versões, desta vez já direcionadas à dispositivos mobile. A Figura 5, mostra a primeira prototipagem já visando à usabilidade dos dispositivos.

Figura 5: Aplicativo das diretrizes de Macedo (2010)



Fonte: Elaborado pelo autor

A disposição das informações foi definida pensando na comodidade de uso dos dispositivos celulares, tendo em vista a adequação da representação interativa para o formato de aplicativo mobile. A posição “retrato” foi adotada para apresentar as informações, assim a manipulação e necessidade de girar o dispositivo será evitada. Para a composição visual, as cores e os ícones visaram sua fácil identificação e reconhecimento, adotando formas já utilizadas em outras plataformas e sistemas da web (Figura 6). Como exemplo, a mídia Vídeo contou com a cor vermelha e o ícone de um triângulo dentro de um retângulo, fazendo alusão a plataforma de repositório de vídeo conhecida como Youtube®.

Figura 6: Cores e Ícones

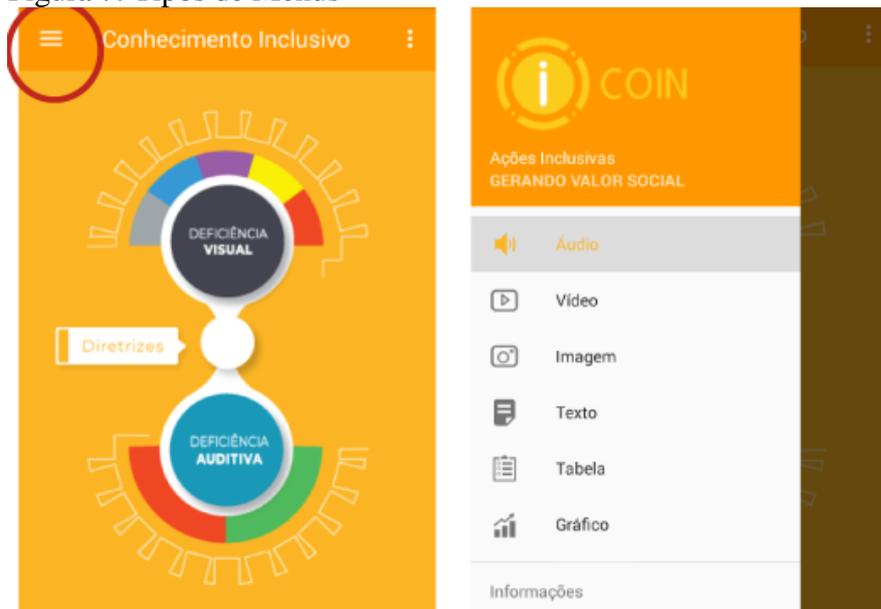


Fonte: Elaborado pelo autor

Com essas soluções, a representação das diretrizes se transformou em um aplicativo funcional no qual o acesso às recomendações acontecia conforme o fluxograma inicialmente elaborado. Apesar disso, o aplicativo apresentava pouca atratividade. Assim, com o intuito de buscar melhorias para a representação, foram exploradas possibilidades que o software Android Studio poderia oferecer, o que resultou na última versão para a representação, desenvolvida com novos itens.

Na última versão, as cores e os ícones foram mantidos, mas a distribuição das informações foi alterada visando maior praticidade e utilizando os recursos da plataforma de desenvolvimento Android. Foram agregadas duas formas de acesso às recomendações: além do acesso pelos tipos de deficiências, foi inserido o acesso pelos tipos de mídias através de um menu deslizante (Figura 7).

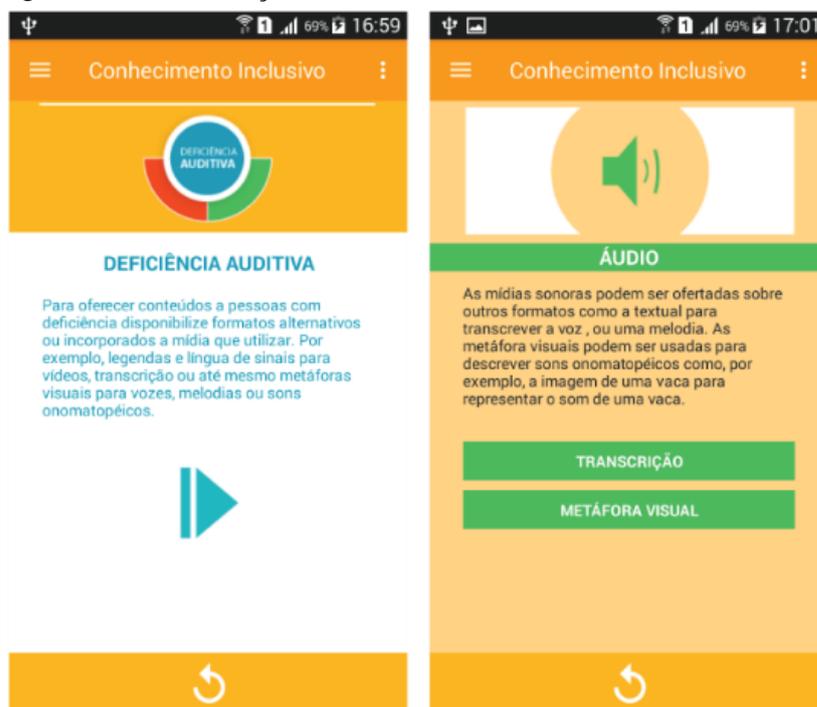
Figura 7: Tipos de Menus



Fonte: Elaborado pelo autor

Sendo as recomendações distribuídas tanto pelos tipos de deficiência, quanto pelos formatos de mídia, quando as diretrizes forem acessadas por meio dos tipos de deficiência, serão apresentadas as recomendações para promoção da acessibilidade visando aquela desabilidade; já quando acessado pelo menu deslizante, as recomendações irão tratar a acessibilidade daquele tipo específico de mídia visando atender deficientes visuais e auditivos (Figura 8).

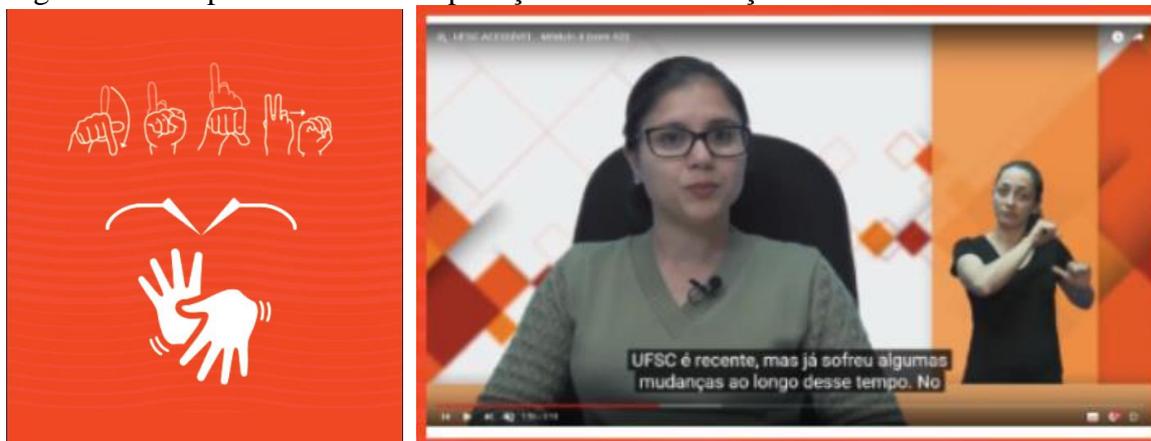
Figura 8: Recomendações de Acessibilidade



Fonte: Elaborado pelo autor

Exemplos práticos em vídeo também foram adicionados (Figura 9).

Figura 9: Exemplos em vídeo de aplicação de recomendações



Fonte: Elaborado pelo autor

Para divulgação das recomendações, adotou-se para a representação o nome COIN (Conhecimento Inclusivo), o que visa obter a propaganda de ações inclusivas e a geração de valor social. Melhores propostas de marketing podem vir a ser sugeridas, contudo, para o momento, esta se mostra plausível e atende os interesses de pesquisa.

Discussão e Considerações finais

O objetivo desse trabalho foi aplicar um artefato para representar de forma visual e interativa as diretrizes de recomendação para produção de material educacional acessível propostas por Macedo (2010), com o objetivo de traduzir o conhecimento elaborado pela autora para o ambiente das organizações e aproximar ações inclusivas. O desenvolvimento da representação interativa serviu para verificar a viabilidade prática do artefato em representar interativamente diretrizes de recomendação, pois, tendo em vista que tal representação foi criada a partir das orientações do artefato, pode-se apontar que o mesmo possui validade pragmática.

Na representação desenvolvida, procurou-se atender dois tipos de usuários: professores conteudistas e desenvolvedores de OA. A representação conta com interatividade, composições visuais com cores e ícones difundidas em outras plataformas na web e oferece vídeos informativos. Para melhorar a comunicação, utilizou-se esses formatos variados procurando atender as características dos usuários, pois, ao conhecer a visão de mundo dos usuários, foi possível organizar e dispor as informações de forma prática (com a interatividade) e reconhecível (com as composições visuais).

A composição visual juntamente com aspectos interativos desenvolvido parecem ser, no momento, as melhores para os usuários. As cores, ícones e o menu deslizante agradaram aos usuários e experts que participaram das entrevistas, mostrando-se mais amigável. Já o acesso por tipo de mídia ou tipo de deficiência parece ser a principal atração do aplicativo, uma vez que permite que os conteudistas e desenvolvedores de OA naveguem de acordo com sua necessidade, seja porque trabalham em um recurso que atenda mais de uma deficiência, seja porque precisam elaborar recursos para uma deficiência específica, mas que usará múltiplas mídias. Os recursos em vídeo para demonstração prática das recomendações também apresentou grande aceitação por parte dos usuários.

Inicialmente, o aplicativo foi projetado apenas para deficiência visual e auditiva, pois partiu das diretrizes de Macedo (2010). Essa limitação pode ser superada ao se incluir no artefato outras diretrizes, atendendo, assim, públicos com outras deficiências. Contudo, para isso, faz-se necessário ampliar e validar o aplicativo com outros conhecimentos inclusivos.

Referências

BASTIEN, C; SCAPIN, D. **Human factor criteria, principles, and recommendations for HCI: methodological and standardizations issues**. In: **Internal Report**. Inria, 1993.

BINDA, R. P. **Artefato para representação interativa de diretrizes para produção de material educacional acessível**. [Dissertação] Renan de Paula Binda; Orientadora, Vânia Ribas Ulbricht. Florianópolis, SC, 2018.

DAFT, R.L; LEWIN, A. Y. **Can organizations studies Begin to break out of the normal science straitjacket?** An editorial essay. In: *Organization Science*, v.1, n.1, p.1-10, 1990.

DRESCH, A. et al. **Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

MACEDO, C. M.S. **Diretrizes para Criação de Objetos de Aprendizagem Acessíveis**. [Tese] Claudia Mara Scudelari de Macedo; Orientadora, Vânia Ribas Ulbricht. Florianópolis, SC, 2010.

NIELSEN, J. **10 Usability Heuristics for User Interface Design**. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>. Acessado em 10 de maio de 2018.

SIMON, H. A. **The sciences of the artificial**. 3. Ed. Cambridge: MIT Press, 1996.

ULBRICHT, V.; VILLAROUCO, V.; FADEL, L. **Protótipos funcionais de objetos de aprendizagem gamificados e acessíveis**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2017.

(83) 3322.3222

contato@cintedi.com.br

www.cintedi.com.br