

Anatomia Humana por Aplicativos de Dispositivos Móveis

W. M. Andrade^{a,b}, M.L.H. Vieira^b, B.S. Gonçalves^b

^a *w.andrade@ufsc.br*

^b *Universidade Federal de Santa Catarina*

Resumo

Em tempos de debates acerca do papel da dissecação cadavérica e sua importância para o ensino de anatomia, quando a prática vem sendo reduzida nos currículos médicos, lojas virtuais de aplicativos para dispositivos móveis passaram a oferecer produtos voltados à apresentação das características do corpo humano. O objetivo do presente texto é discutir a pertinência desses produtos como material de ensino mediado, a partir da análise de um programa voltado à morfologia disponível para tablets e smartphones. Para tanto, a partir de uma abordagem exploratória e descritiva, realizou-se a análise de um exemplo, o aplicativo Visual Anatomy Free, tendo em vista o potencial instrucional do conteúdo e os elementos de interface, observando se nele se apresentam possibilidades de inclusão de tais meios digitais no contexto dos estudos anatômicos.

Palavras-chave: *Aplicativos; anatomia; dissecação.*

Human Anatomy by Mobile Device Applications

Abstract

In times of debating the role of cadaveric dissection and its importance to anatomy teaching, when it has been a diminishing practice in medical curricula, virtual stores for mobile devices apps have begun offering products aimed to present human body characteristics. The present text objective is to discuss the pertinence of such products as mediated teaching material, analyzing a morphology software, available for tablets and smartphones. In order to accomplish it, from an exploratory and descriptive approach, an example was analyzed, the Visual Anatomy Free app, observing if it presents possibilities to be included in such digital media in the context of anatomic studies.

Keywords: *apps; anatomy; dissection.*

1 INTRODUÇÃO

As possibilidades tecnológicas recentes, aliadas a diferentes objetivos pedagógicos, reestruturaram os currículos do ensino médico, causando debates acadêmicos acerca da avaliação e pertinência de algumas abordagens contemporâneas frente aos métodos tradicionais.

Blackmur *et al.* [5] apontam para o uso crescente e já rotineiro de dispositivos móveis (*smartphones* e *tablets*) na prática médica, cuja presença poderia servir para melhorar as oportunidades de estudo e treino. Nesse sentido, há de se observar a existência de aplicativos destinados a esses aparelhos (*apps*) voltados a tal fim e sua pertinência diante da sugestão.

Buscas por aplicativos realizadas durante a construção deste texto encontraram cento e trinta e oito produtos na *App Store* e oitenta e nove na *Play Store* (este número pode variar, seguindo os mesmos critérios de seleção, dependendo do dispositivo, em decorrência da exibição exclusiva de busca da *Play Store* por aplicativos compatíveis com o aparelho utilizado) como resultados da inserção das palavras *anatomy* e *anatomia*, eliminando considerável número de versões do mesmo aplicativo (pagas e gratuitas) como programas distintos e *apps* que são apenas jogos de teste de conhecimento.

Alguns deles são coincidentes nas duas lojas. Nota-se que estes são números de constante crescimento.

Devidamente filtrados, os resultados são referentes a programas voltados à apresentação de diversas partes do corpo humano. Há também aqueles que se destinam unicamente a partes específicas, que se considerados como auxílios complementares de estudos aumentam exponencialmente os números mencionados.

Se no sentido quantitativo a oferta já demonstra ser abrangente, a análise qualitativa deve examinar as interfaces, ou seja, os modos “como usuários têm contato efetivo com a funcionalidade definida nas especificações e estruturada no design de interação”, como descrito por Garret [10], e suas estratégias de exibição de informação e acesso.

Questão-chave nessa discussão está na utilização ou não de tecnologias digitais para estudos da anatomia humana, seja para fins complementares ou excludentes das práticas de dissecação.

Ahmed *et al.* [1], Bekele *et al.* [3] e Kurt, Yurdakul e Ataç [16], por exemplo, afirmam que a dissecação para fins didáticos vem sendo diminuída, em decorrência dos elevados custos e insalubridade do ambiente, substituída parcialmente por outras abordagens que incluem tecnologias recentes de visualização tridimensional e de simulações computacionais.

Tal substituição, entretanto, é considerada por Hinduja, Samuel e Mitchell [12] como prejudicial, uma vez que suas pesquisas resultaram em melhor desempenho em avaliações por parte dos alunos submetidos a processos tradicionais de

ensino comparados àqueles expostos a novos métodos.

Em meio à argumentação - e independente das decisões - surgiu um mercado de oferta de produtos destinados a aplicativos móveis que encontrou terreno fértil na proposta de exibição das estruturas fisiológicas mirando profissionais e curiosos.

Esses softwares, instalados em *tablets* ou *smartphones*, contam com recursos que vão desde visualizações em três dimensões a possibilidades de toque para o acionamento das opções disponíveis.

Nessa perspectiva cruzada, há de se refletir se os aplicativos são ferramentas criadas com rigor de conteúdo capaz de inserção na gama de alternativas digitais e analógicas que fazem a mediação do ensino de anatomia.

Além disso, deve-se analisar se a interface (pensando nela como mediadora da interação entre usuário e objeto, segundo Bonsiepe [6]) desse material favorece a exibição dos tópicos, mantendo seu foco na difusão dos assuntos tratados e não na navegação de suas estruturas internas.

Essas questões estabelecem o objetivo do presente texto: investigar o possível papel desses recentes programas em tempos que a literatura aponta resistências de docentes a métodos que possam substituir ou diminuir o tempo de exposição de alunos à dissecação cadavérica, buscando compreender se os propósitos dos aplicativos estão voltados apenas a públicos interessados no tema ou a estudantes e profissionais da área médica.

Para tal, propõe-se analisar o funcionamento e tratamentos do conteúdo de um aplicativo móvel destinado à anatomia, a fim de desvendar finalidades e critérios utilizados para a construção de produto adequado a um público específico.

Pretende-se, dessa forma, oferecer informações que possam servir de base decisória acerca da utilização ou não desses produtos no ensino e fundamentação de tópicos relacionados à anatomia humana, bem como levantar questões acerca da adequação das interfaces em relação aos públicos e conteúdos abordados.

2 ESTUDOS MEDIADOS

A discussão acerca da inserção ou não de ferramentas digitais no ensino médico de anatomia conta com defensores da dissecação que afirmam ser ela a forma adequada de transmissão de saberes e experiências para o reconhecimento das partes que compõem o corpo humano.

Tal conhecimento é de fundamental importância no cotidiano do profissional de medicina.

Além disso, autores como Ahmed *et al.* [1] apontam para outros elementos de auxílio à formação, como o desenvolvimento de habilidades práticas, a introdução à morte e as sensações de toque (abordado nos estudos de anatomia por Smith e Brennan [21] através do termo "Percepção Mediada pelo Toque", definido como a forma de aprender através dos dedos) que o cadáver possibilita como objeto de estudo.

Dois fatores emergem de tal posição, questionando o posicionamento de benesses inatas à dissecação.

O primeiro se trata do fato de que o corpo utilizado para a dissecação perde algumas de suas características originais, como odor e cor, após os procedimentos de conservação.

Desta forma, apesar de real, acaba por servir como uma simulação, já que procedimentos cirúrgicos encontram propriedades diferentes daquelas apresentadas pelo cadáver.

O segundo relaciona-se à mediação dos processos de ensino e aprendizagem. Mesmo que a dissecação cadavérica seja a base instrucional, materiais como livros, pôsteres e modelos plásticos servem como complemento aos estudos,

pretendendo auxiliar a assimilação das informações ilustradas pelo corpo dissecado.

Torna-se evidente que se não como uma substituta, é válida, ao menos, a utilização de tecnologias recentes para apoio aos temas tratados em aula.

Para a elaboração deste texto, entretanto, não foram encontradas pesquisas que avaliassem o rigor de construção de tais produtos.

Ainda assim, suas potencialidades de representação e exibição excedem a bidimensionalidade de livros e sua limitada possibilidade de ação de virar as páginas e disponibilizar, ao leitor, apenas imagens estáticas de ângulos preestabelecidos, acompanhadas de textos explicativos.

Daí a necessidade de analisar os aplicativos ofertados no tempo presente, para verificação dos recursos embutidos que, se coincidentes aos dos livros, exercem papel de reprodução aquém da interação viabilizada pelas tecnologias móveis.

3 LIVROS E TIPIFICAÇÃO

Diferentes de pôsteres e modelos plásticos, mais voltados a acessos pontuais em ambientes de estudos, livros são referências que permitem certa mobilidade de consulta, proposta esta também dos aplicativos para *tablets* e *smartphones*.

Como mediadores de ensino, os livros de anatomia são voltados para uma ampla gama de objetivos e abordagens, como guias destinados a artistas gráficos (por exemplo, o guia *Dynamic Anatomy*, de Burne Hogarth [13]), introdução à fisiologia para o público infantil (como o *The Everything KIDS' Human Body Book: All You Need to Know About Your Body Systems - From Head to Toe!*, de Sheri Amsel [2]) e o apoio ao ensino médico.

No caso destes últimos, há uma longa história de trabalhos ilustrados produzidos por estudiosos e utilizados para a formação de alunos envolvidos com as áreas da saúde.

Neste sentido, a obra *De Humani Corporis Fabrica* [26], de Andreas Vesalius, é marco referencial.

Vesalius exhibe as estruturas humanas separadas por sistemas, demonstrando estratos que funcionam de forma integrada.

Essa tipificação foi seguida por atlas posteriores (incluindo aqueles destinados a plataformas digitais), cujas abordagens visuais foram ainda mais exploradas, extraindo também das cores estratégias de organização dos tópicos e de representação que pretende proximidade tonal de órgãos e músculos entre o material impresso e aqueles observados em cirurgias ou ocasiões desprovidas de interferências artificiais de conservação.

Como exemplos, notam-se a coleção de Atlas de Anatomia Humana, de Johannes Sobotta [22] (publicado pela primeira vez em 1904), e o Atlas de Anatomia Humana de Frank H. Netter [19] (cuja primeira edição é de 1989).

Separadas as origens por mais de oito décadas, as duas obras utilizam semelhante estratégia de apresentação das partes de um corpo através de detalhadas ilustrações manuais, produzidas com critérios médicos cuja proposta é o ensino de formas, características e nomenclaturas.

Vale notar que há a crítica de que as tecnologias digitais apresentam um corpo ideal e único para a exibição ao estudante, desfavorecendo peculiaridades encontradas na dissecação (Bekele *et al.* [3] por exemplo, argumentam que apenas a dissecação pode prover estudantes a variáveis imprevisíveis, cuja ausência de prática na formação pode levar a erros de diagnósticos e de conduta) que explicita o fato de que não existem corpos idênticos, obrigando as análises a considerarem as diferenças a fim de associações

para reconhecer, dentre as distinções, os padrões de classificação de cada parte.

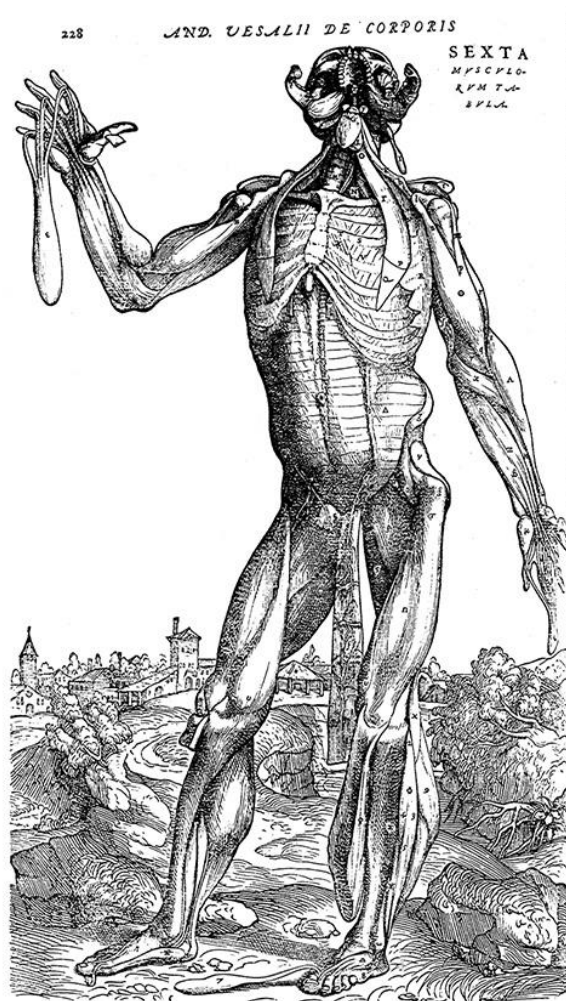


Figura 1: Ilustração com separação de camadas na obra de Vesalius.

Os atlas anatômicos, por sua vez, também padecem dessa limitação, ao disponibilizar ilustrações que não consideram possíveis (e numerosas) variações. Entretanto, não são alvos de tais observações.

Somados a eles, há livros baseados em partes e sistemas específicos do corpo humano, alguns destinados a particularidades de fenômenos que ampliam a gama de oferta de mediação de estudos.

Em tempos recentes, alguns deles ganharam versões eletrônicas, como o *Essentials of Interactive Physiology CD-ROM for Essentials of Human Anatomy and Physiology* [17] e o *Imaging Atlas of Human Anatomy CD-ROM* [27].

A digitalização de materiais passou também a ser disponibilizada pela internet, como o *The Visible Human Project*[®], que além de oferecer imagens oriundas de tomografias computadorizadas, possui um grupo gestor organizador de eventos e de desenvolvimento de produtos.

O *InnerBody.com*, por sua vez, é baseado em ilustrações manuais, possibilitando selecionar as divisões classificatórias do corpo em seus diferentes sistemas, mesma abordagem do *InstantAnatomy.net*, apesar deste último demonstrar ser qualitativamente (em termos estéticos e de navegação) inferior aos anteriores.

Por fim, versões de livros impressos também foram adaptados aos aplicativos móveis, como as próprias obras de Sobotta e Netter, dentre outros e de especial interesse deste texto, criados diretamente para disponibilização gratuita ou

mediante pagamento nos ambientes da *App Store* e *Play Store*.

4 INTERAÇÃO E NAVEGAÇÃO

Diante da contemporaneidade do tema, algumas referências acerca das abordagens visuais e de interação foram buscadas não apenas em autores que comentam a produção de aplicativos, mas também nas reflexões sobre a criação de conteúdo para disponibilização através de navegadores de internet, buscando semelhanças de princípios e construção.

A abordagem é justificada pela afirmação de Frain [9] que aponta queda de uso de navegadores para *desktops* paralela ao aumento de uso de internet via celular.

Certamente, ferramentas e acesso em computadores pessoais possibilitaram ao usuário afinidade a outros dispositivos para utilização de recursos *off* e *online*, como os próprios aplicativos.

Outro ponto a ser considerado, apontado por Frain [9], trata-se de sua preocupação em tornar a janela de visualização das informações em design responsivo, ou seja, sobre sua afirmação de que *websites* não devem parecer os mesmos em todos os navegadores.

Pode-se concluir que a informação em aplicativo móvel não deve meramente se adaptar a meios exógenos, mas sim proporcionar experiências únicas ao usuário explorando as características particulares da plataforma utilizada.

Spurlock [23] ratifica tal visão do posicionamento responsivo, ao afirmar que este é o método de aperfeiçoar conteúdos aos dispositivos que irão exibí-los.

Nesta fundamentação de *apps* pela navegação *web*, vale relacionar a orientação de Kalbach [14] que pode ser aplicada à interface de programas móveis: a melhor navegação é aquela que não é percebida. Ou seja, a necessidades de desvendar o funcionamento da exibição de conteúdo pode desfavorecer a compreensão das informações acessadas.

A navegação deve servir para a localização do usuário, demonstrando onde ele está, o que há ali e para onde ir, conforme perguntas de design voltadas a definir quais são características do usuário, ao quê a navegação pode prover acesso, qual a organização da informação e quais os modos como o usuário navega no conteúdo que precisa [14].

Característica notável dos aplicativos que os diferenciam dos *websites* (ao menos aqueles que funcionam em computadores pessoais desprovidos de telas sensíveis ao toque) é a interação sem mediação do mouse.

O toque, defendido pelos entusiastas do ensino médico primordialmente presencial como importante fator dos procedimentos de dissecação, é fonte de interação entre usuário e seus *apps*, de formas distintas entre as duas práticas.

Bernard [4] comenta, acerca de *tablets* e *smartphones*, que o toque na superfície ativa (*tapping*) serve para acionar comandos (*input*), sendo necessário considerar as dimensões e limitações da tela para adequado planejamento da área de contato que leva o usuário até o destino pretendido.

Em contextos diferentes, mas de conveniente aplicação, Marshall McLuhan [18], na década de 1960, já pensava no toque como mediação entre percepção subjetiva e objeto, questionando se o ato de tocar, talvez, não representaria mais do que o contato da pele com “coisas”, mas sim a vida dessas coisas na mente, em explícita conexão entre representação de objeto ou ação a outros atributos sensoriais que não apenas a visão.

McLuhan [18] ainda expõe que os meios são extensões do homem e as tecnologias exercem o papel de mediação que se transformam em sentidos e experiências,

considerando o toque como parte intrínseca desse processo sinestésico.

Conclui-se que o design responsivo dos *apps* em questão exerce o papel de mediador entre o usuário e o conteúdo que está acessível ao toque, podendo, dependendo do planejamento de potencial de intervenção e seu espaço sensível, levar ou não de forma adequada à informação desejada.

Funciona, assim, como uma extensão do indivíduo integrado à tecnologia, não devendo ter, portanto, o foco nesta, o que desviaria a atenção às estruturas internas de navegação e não à exibição do conteúdo.

Nesse cenário em que o toque quer dizer mais do que apenas o *input* ao criar as representações sensoriais que

permeiam a percepção do usuário, o tratamento ao conteúdo pode ser prejudicado por adaptações de um meio a outro.

Alguns dos autores supracitados consideram adequado explorar o meio e seus respectivos recursos e interfaces, de modo a extrapolar a mera transposição.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A análise do aplicativo está baseada em dois eixos complementares: o primeiro, relativo ao seu papel de ensino como um possível produto do design instrucional, entendido como um "processo (conjunto de atividades) de identificar um problema (uma necessidade) de aprendizagem e desenhar, implementar e avaliar uma solução para esse problema", segundo Filatro [8].

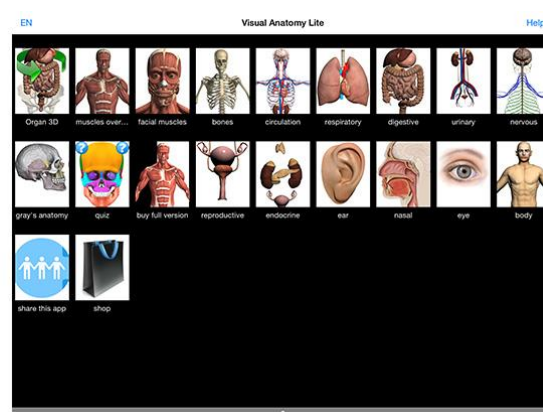
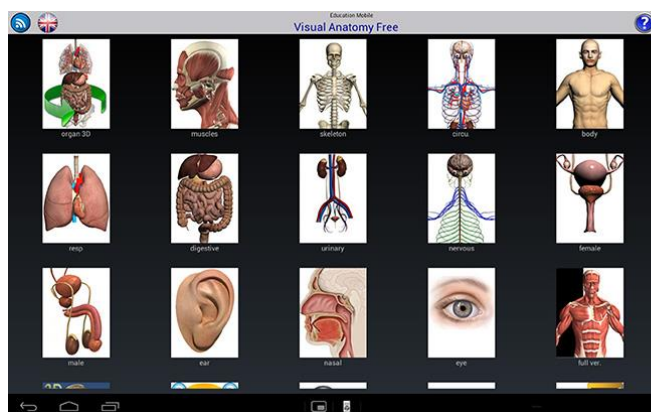


Figura 2: À esquerda, tela inicial para dispositivos *Android*. À direita, início do aplicativo para o aparelho *iPad*, da *Apple*.

Nesse sentido, é necessário levar em conta o meio de acesso ao *app* e suas particularidades no contexto de aprendizado eletrônico permeado pelo uso de tecnologias com fins educacionais [8].

O segundo trata da usabilidade visual da interface, de modo a observar como o conteúdo é apresentado e sua adequação de navegabilidade para seleção e acesso aos materiais os quais o aplicativo é destinado.

5.1 Seleção do aplicativo

Após uma pesquisa exploratória que levantou e selecionou *apps* destinados à anatomia humana, foi selecionado o programa *Visual Anatomy Free* versão 4.4, para sistemas *Android*, e seu equivalente para dispositivos *Apple*, o *Visual Anatomy Lite* versão 4.1, da empresa *Education Mobile*, para a análise de seu conteúdo, considerando seu propósito e interface.

O produto foi escolhido pela posição de evidência no retorno às buscas por aplicativos sobre o tema, pelo número de *reviews* e consequente classificação de usuários em relação às demais ofertas disponíveis para ambas as lojas virtuais (*App Store* e *Play Store*) e os respectivos sistemas operacionais em que se baseiam para a execução.

O *Visual Anatomy Free*, assim como outros aplicativos voltados à anatomia, conta com uma versão paga que entrega recursos complementares (*full version*). No caso, tratam-se de disponibilização de visão imersiva, chamada de 3d (apesar de apenas permitir a visualização do objeto em diferentes ângulos ao simular sua rotação, mantendo sempre a bidimensionalidade da tela e sem inclusão de efeitos como a estereoscopia (técnica que trata da atribuição de uma sensação de profundidade em imagens de duas dimensões, dando a elas a percepção de 3d, segundo Vaughan [25]), e a proposta de armazenar no dispositivo móvel imagens extraídas da primeira edição do livro *Gray's Anatomia* (cf. [11]).

Para sistemas *Apple*, alguns desses complementos acompanham a versão gratuita.

Seguindo também modos de navegação integrada de aplicativos múltiplos, há uma opção de visualização imersiva que apenas leva à oferta de outro *app*, o *3d Anatomy Lite* (disponível na versão *Apple* na opção *Shop*). Este último destina-se à exibição de um esqueleto ilustrado por computação gráfica que tem sua visualização guiada pelo deslizar dos dedos na tela, podendo ser integrado a ele os sistemas muscular superior, digestivo, respiratório e urogenital.

Estratos dos sistemas têm suas nomenclaturas disponíveis ao toque de cada uma, que também os destacam a cada seleção. O aplicativo conta com uma opção de informação textual e um *quiz*.

Por fim, há a alternativa *reset*, bastante válida em sua navegação, decorrente do fato que o *zoom* realizado pelo movimento de pinça do usuário nem sempre funciona, fazendo o construto digital desaparecer da tela.

Para visualização de outros sistemas e suas respectivas informações textuais, o *3d Anatomy Lite* oferece sua versão paga, que contém a representação de ligamentos.

Problemas relacionados ao design responsivo são evidentes logo na introdução do programa, que não permite a utilização do dispositivo em modo horizontal, obrigando o usuário à utilização em posição única.

De volta ao *Visual Anatomy Free*, além de *quiz* textual, são disponibilizadas as opções de visualização de imagens que representam os sistemas muscular, esquelético (únicos que podem ser vistos também de lado e costas, sem rotação livre), circulatório, respiratório, digestivo, urinário, nervoso, nasal, auricular e ocular.

Há também a possibilidade do "órgão 3d", que possibilita rotação em eixo único para exibição dos órgãos de maneira conjunta e sem a inclusão dos demais sistemas,

havendo apenas uma indicação, em opacidade reduzida, dos ossos do quadril para fornecer uma referência de posição.

O *app* oferece uma exibição intitulada de “corpo”, onde tórax e abdome são destacados por cor em um corpo masculino. Há a apresentação dos sistemas urogenitais masculino e feminino, apenas através de imagem de corte lateral.

Para dispositivos *Apple*, essa opção perde a separação por gênero, sendo dividida em sistemas endócrino e reprodutivo.

Por fim, há as opções de busca e de anatomia de Gray. A primeira leva, após inserção textual de nomenclatura catalogada, até a imagem correspondente, e a segunda a uma área com imagens extraídas do livro de Henry Gray, contando com as ilustrações originais de Henry Carter [11]; os critérios de seleção de tal oferta não são expostos.

5.2 Análise dos Elementos de interface: consistência interna e externa

A interface possui itens padronizados para qualquer uma das escolhas: as ilustrações, que nem sempre são coincidentes entre ícone e exposição do tópico, indicam qual a opção disponível. Como resultado do toque, é aberta imagem estática (exceto nas opções “órgão 3d”, “ossos” e aquelas destinadas à abertura de link externo ou busca) que corresponde a determinado sistema com a distribuição de pontos em locais-chave.

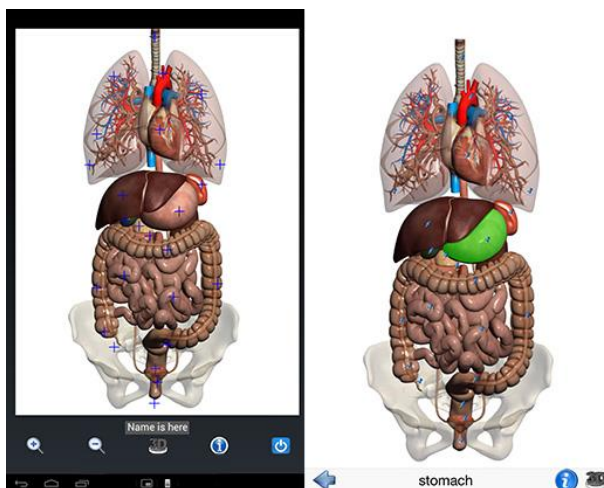


Figura 3: Opção de visualização 3d é separada da tela onde informações textuais são exibidas.

Ao toque de cada ponto, surge em texto o nome do segmento ou órgão selecionado, que fica em destaque. Nesta parte, há uma das mais profundas falhas do programa: a evidente adaptação aos dispositivos, e não sua formulação de acordo com os potenciais de cada um.

Por exemplo, se um item é escolhido e o dispositivo estiver com orientação vertical, o seu nome é a única informação a surgir, exigindo acionar o botão de informação para descrições textuais mais aprofundadas. Entretanto, apesar de ambos possibilitarem *zoom* por toque, na versão *Android* há opções de aproximação ou distanciamento pelo ícone de lupa.

Por outro lado, se estiver na horizontal, em sistemas *Android* a tela é dividida em três colunas, onde a primeira fica destinada à imagem, a segunda a uma descrição textual breve da seleção e a última aos ícones de lupas maior e menor, interrogação, informação e desligamento do aplicativo.

Nas versões *Apple*, são apenas duas colunas, sendo o

conteúdo do que seria a terceira realocado para o canto inferior, contendo apenas a interrogação, a opção de rotação 3d (quando disponível) e o botão voltar.

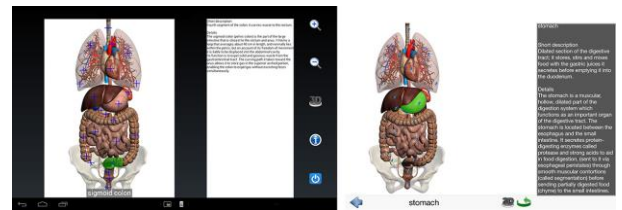


Figura 4: Opções distintas diante das diferenças de sistemas de execução do App.

Apesar da vantagem que a utilização vertical oferece ao deixar a imagem em tamanho maior, não há nenhuma indicação que a rotação do dispositivo resultará em visualização imediata de tais informações textuais.

Vale notar que o ícone de informação abre uma janela de descrição breve e detalhes da seleção sobre a imagem, em ambas as orientações.

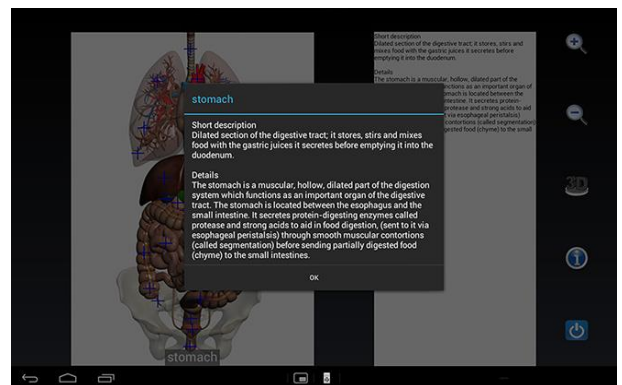


Figura 5: Ausência do botão de informação no sistema *Apple* impede redundância textual possível em sistemas *Android*.

Na vertical, é a forma de obter mais características acerca do objeto estudado. Na horizontal, apesar do semelhante propósito, a janela exhibe simultaneamente o mesmo texto da segunda coluna.

Movimentos de pinça realizam ações de *zoom in* e *zoom out* com maior precisão que as opções de lupa, fazendo com que estas percam consideravelmente sua utilidade prática.

O ícone de interrogação elimina o texto de nomenclatura ao toque dos pontos-chave, aparecendo como substituição três pontos de interrogação, em explícito objetivo de fazer com que o aplicativo seja destinado a estudos e que o usuário se desafie a saber o nome da parte selecionada. Com o uso na horizontal, elimina também os textos da segunda coluna.

Uma característica marcante de *Visual Anatomy Free* é sua falta de padronização nas imagens que representam cada um dos sistemas. Algumas delas são evidentemente oriundas de computação gráfica tridimensional, enquanto outras foram feitas à mão e não exclusivamente para o programa, já que apresentam indicações numerais que não necessariamente correspondem aos pontos-chave.

A origem de tais imagens, entretanto, não é informada, nem a autoria dos textos descritivos.

Além delas, como previamente mencionado, o aplicativo disponibiliza algumas das ilustrações de Henry Carter, publicadas em 1858, enaltecendo ainda mais as diferenças imagéticas de estilos e abordagens.

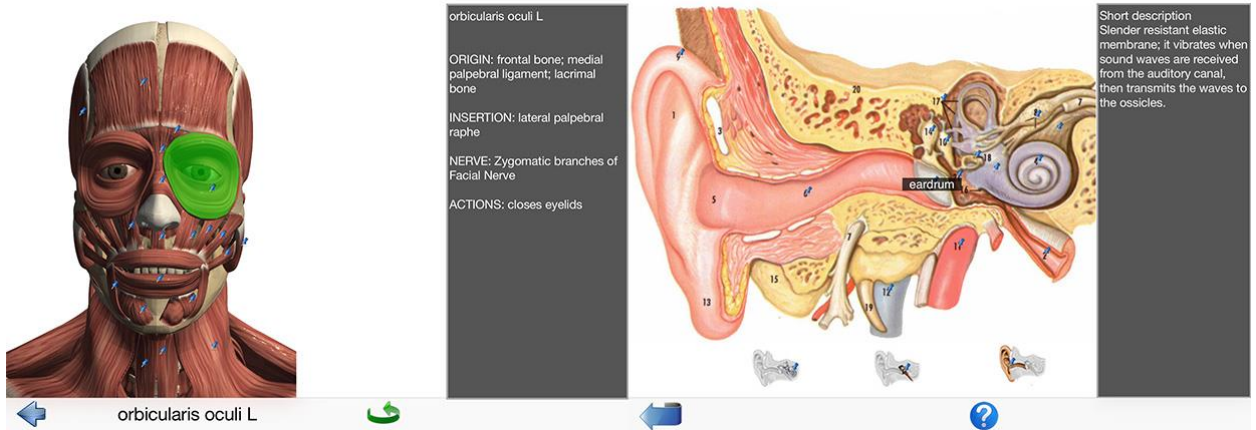


Figura 6: Seja no sistema *Apple* (imagens acima) ou *Android*, mistura de estilos nas ilustrações é marcante no aplicativo.

Percebe-se, de *Visual Anatomy Free*, a subutilização dos recursos de interface possíveis dos dispositivos de execução do programa. Seus estímulos sinestésicos (dentro das limitações de *tablets* e *smartphones*) são mais centrados no visual, não havendo emissões sonoras.

O toque, importante mediador de sensações e construção de sentidos, é primordialmente limitado ao *zoom* e à navegação de uma opção à outra, sem a manipulação de

diversos ângulos, posições e comandos interativos.

Estratégias de construção do produto voltadas a determinado tipo de usuário não são identificadas, uma vez que os conceitos textuais são em linguagem técnica própria das áreas da saúde, mas a restrição de opções e informações parece estar mais direcionada a curiosos do que a profissionais

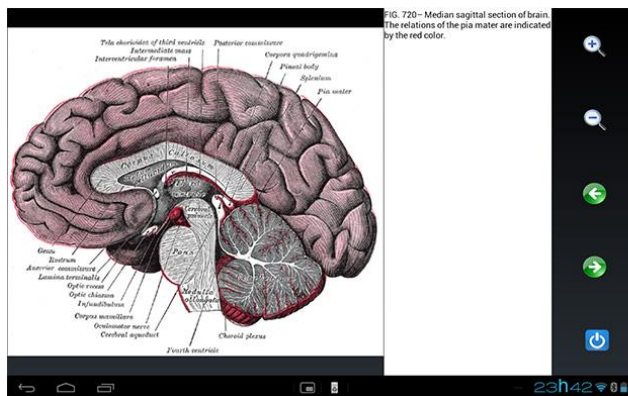


Figura 7: Apesar do potencial tecnológico, aplicativo recorre a ilustrações do século XIX para exemplificação de tópicos.

O aprofundamento de informações, ou mesmo de opções de navegação, realizável apenas através da aquisição e instalação de outros aplicativos (que seguem a proposta de introdução gratuita e complemento pago), acaba por demandar a utilização de gamas de ofertas e programas interdependentes que requerem afinidade do usuário com o funcionamento dos sistemas operacionais e de suas lojas virtuais, distanciando, portanto, a navegação do simples acesso às estruturas e alternativas internas.

6 DISCUSSÃO

A interface introdutória do *app*, através da combinação de ícones e legendas textuais, demonstra ser de simples utilização, exibindo informações concernentes a cada respectivo destino. Entretanto, as dissonâncias gráficas entre ícones e as imagens ilustrativas acessadas após o toque podem resultar em quebras de expectativas que pretendiam a visualização análoga entre ambas. Particularmente no caso do sistema urogenital feminino, as diferenças são consideráveis.

Não é possível deduzir quais critérios (ratificando a percepção de Edlin e Deshpande [7] que apontam para a falta de confiabilidade de critérios na produção de aplicativos para

o ensino médico) nortearam a produção do programa e nem inferir se houve neles propostas de exploração das características particulares do meio para a disponibilização do conteúdo.

Pode-se concluir, entretanto, que características responsivas de otimização do conteúdo e adequação de exibição de dimensões e formatos não foram programadas de acordo com os princípios aqui descritos.

A navegação, por exemplo, em versões *Android* não conta com opções internas, apresentando apenas a alternativa de retorno ao tópico anterior propiciada pelo próprio sistema operacional, sem fornecer detalhes de localização ao usuário e outras formas de acessar conteúdos que não a volta à tela inicial.

O *tapping* como *input* funciona, em *tablets*, adequadamente, em dimensões apropriadas ao toque com os dedos. Qual a sua vantagem em relação à especificidade do meio, entretanto, não é tão precisa, uma vez que a intermediação do *mouse* não representaria diferenças significativas de percepção de acesso ao conteúdo e navegação, caso o *Visual Anatomy Free* tivesse um correspondente para *desktops*.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para curiosos acerca da anatomia, o *app* analisado traz uma gama de conceitos que auxilia a introdução ao tema, mas não seu aprofundamento.

Já sobre a discussão acerca do papel da dissecação para ensino médico de anatomia, o aplicativo *Visual Anatomy Free* corrobora a posição de manutenção das práticas presenciais e de utilização do cadáver como fonte principal de estudos.

O *app* não apresenta possibilidades extensas de manipulação das posições e ângulos, prejudicando a intenção de uma visualização tridimensional das formas e sistemas.

Nesse sentido, assemelha-se ao livro no foco estático das imagens exibidas. A proximidade com o livro é ainda mais estreita ao disponibilizar imagens extraídas diretamente de origens impressas e utilizar como forma de detalhamento à abordagem textual.

Há, entretanto, desvantagens em relação a livros destinados à anatomia, ao menos os que foram aqui citados, ao limitar imagem única para representar cada sistema e ter como acompanhamento texto que se reconhece como breve descrição.

Além disso, diferente do virar das páginas, localização de sumário e numeração correspondente, o aplicativo demanda ao usuário navegação sistêmica de ir e voltar para alcançar o objetivo desejado, sem interconexões lógicas na distribuição dos assuntos.

Finalmente, a dependência do aplicativo a outros *apps* com opções complementares realça sua característica de não suficiência, ao ser incapaz de dar conta do assunto a que se propõe.

O *Visual Anatomy Free* não é o único aplicativo, voltado ou não à anatomia, a possuir tais características, colocando em xeque a inclusão de tais tecnologias no ensino e, principalmente, nos argumentos que defendem a diminuição das dissecações ou o aumento de utilização de materiais complementares que lhe reforcem o conteúdo.

Por outro lado, não deixa de ser notável que há potencial de ensino, uma vez que parte de suas limitações são de solução possível nos recursos disponíveis pelos dispositivos de execução do programa.

Aplicar princípios do design responsivo e pensar a interface a partir de facilidades de uso e navegação pouco percebida, de acordo com o perfil dos usuários pretendidos (posicionamento este de fundamental importância, conforme observado por Tanasi, Tanase e Harsovescu [24], que expõem que o ensino de anatomia deve ser dividido em dois níveis didáticos balanceados e sistemáticos: um para profissionais da saúde e outro ao público geral, com critérios distintos para cada um), bem como o devido tratamento aos assuntos abordados, certamente colocariam *apps* sobre o tema tratado em posição funcional diferente da encontrada em tempo corrente.

Além disso, é notável que o *app* não oferece soluções aos problemas levantados do ensino médico, enfraquecendo seu posicionamento instrucional cuja usabilidade não enaltece os conteúdos exibidos.

Kraidin, Ginsberg e Solina [15], pensando justamente na prática e ensino médico, chegam a afirmar que deveriam existir parâmetros sobre o que torna um aplicativo melhor em termos de interface intuitiva e modos de controle.

Essa opinião explicita dissonâncias entre demandas e produtos entregues, que não estabelecem “quais os componentes necessários que constituem a relação entre quem percebe e a propriedade percebida do objeto...”, como descrito por Ruecker, Radzikowska e Sinclair [20].

Não se trata, portanto, de um problema tecnológico ou apenas de limitações de dispositivos específicos, mas sim de

propósitos em um contexto de discussões e decisões acerca de métodos já utilizados.

Este texto espera, com tais reflexões, contribuir para estudos futuros acerca do tema, à medida que as discussões e objetivos de produção possam se tornar, de modo responsivo e instrucional, finalmente, integrados ao auxílio de necessidades específicas, como as práticas mediadas de ensino da anatomia humana.

REFERÊNCIAS

- [1]. Ahmed, Kamran *et al.* Is the structure of anatomy curriculum adequate for safe medical practice? *In: The Surgeon: Journal of the Royal Colleges of Surgeons of Edinburgh and Ireland*, nº. 8 (2010).
- [2]. Amsel, Sheri. *The Everything KIDS' Human Body Book: all you need to know about your body systems - from head to toe!* Avon: Adams Media, 2012.
- [3]. Bekele, Assegedech *et al.* Experiences with dissection courses in human anatomy: A comparison between Germany and Ethiopia. *In: Annals of Anatomy* 193 (2011), p. 163.
- [4]. Bernard, David. *App Cubby.* *In: BERNARD et al.* iPhone User Interface Design Projects. Nova Iorque: Springer-Verlag, 2009, p. 11.
- [5]. Blackmur, James P. *et al.* Surgical training 2.0: How contemporary developments in information technology can augment surgical training. *In: The Surgeon: Journal of the Royal Colleges of Surgeons of Edinburgh and Ireland*, nº. 11 (2013), p. 106.
- [6]. Bonsiepe, Gui. *Design: Do Material ao Digital.* Trad. Cláudio Dutra. Florianópolis: FIESC/IEL, 1997, p. 10.
- [7]. Edlin, Joy C. E.; Deshpande, Ranjit P. Caveats of smartphone applications for the cardiothoracic trainee. *In: The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, Volume 146, Issue 6 (2013), p. 1324.
- [8]. Filatro, Andrea. *Design Instrucional na Prática.* São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008, pp. 03-16).
- [9]. Frain, Ben. *Responsive Web Design with HTML5 and CSS3: Learn responsive design using HTML5 and CSS3 to adapt websites to any browser or screen size.* Birmingham: Packt Publishing, 2012, pp. 7-8; 33.
- [10]. Garrett, Jesse James. *The Elements of User Experience: user centered design for the web and beyond.* Berkeley: New Riders, 2011, p. 109.
- [11]. Gray, Henry. *Gray's Anatomy: with original illustrations by Henry Carter.* Londres: Arcturus, 2010.
- [12]. Hinduja, K.; Samuel, R.; Mitchell, S. Problem-based learning: is anatomy a casualty? *In: The Surgeon: Journal of the Royal Colleges of Surgeons of Edinburgh and Ireland*, Vol. 03 (2005), p. 85.
- [13]. Hogarth, Burne. *Dynamic Anatomy: revised and expanded edition.* Nova Iorque: Watson-Guptill, 2003.
- [14]. Kalbach, James. *Designing Web Navigation.* Sebastopol: O'Reilly Media, 2007, pp. 03; 10-17.
- [15]. Kraidin, Jonathan; Ginsberg, Steven H.; Solina, Alann. Anesthesia Apps: overview of current technology and intelligent search techniques. *In: Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, Vol. 26, nº. 2 (2012), p. 324.
- [16]. Kurt, Engin; Yurdakul, S.Eray; Ataç, Adnan. An overview of the technologies used for anatomy education in terms of medical history. *In: Procedia - Social and Behavioral Sciences* 103 (2013).

- [17]. Marieb, Elaine N. Essentials of Human Anatomy and Physiology with Essentials of Interactive Physiology CD-ROM. New Jersey: Pearson Education, 2010.
- [18]. McLuhan, Marshall. Understanding Media: The extensions of man. Cambridge: The MIT Press, 1994, pp. 108; 116.
- [19]. Netter, Frank H. Atlas of Human Anatomy. Philadelphia: Saunders, 2014, 6th ed.
- [20]. Ruecker, Stan; Radzikowska, Milena; Sinclair, Stéfan. Visual Interface design for digital Cultural Heritage: a guide to rich-prospect browsing. Ashgate Publishing Limited: 2011, p. 76.
- [21]. Smith, Claire F.; Brennan, Peter A. Learning Anatomy - a pain in the neck? *In: British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 51 (2013), p.95.
- [22]. Sobotta, Johannes. Atlas of Human Anatomy. Riverwoods: Lippincott Williams & Wilkins, 2001, 13th ed.
- [23]. Spurlock, Jake. Bootstrap. Sebastopol: O'Reilly Media, 2013.
- [24]. Tanasi, Calin Mihai; Tanase, Viorel Iulian; Harsovescu, Tudor. Modern methods used in the study of human anatomy. *In: Procedia - Social and Behavioral Sciences* 127 (2014), p. 677.
- [25]. Vaughan, William. [digital] Modeling. Berkley: New Riders, 2012, p. 72.
- [26]. Vesalii, Andreae. De Humani Corporis Fabrica. Veneza: [s. n.], 1543.
- [27]. Weir, Jamie; Abrahams, Peter H. Imaging Atlas of Human Anatomy CD-ROM. Nova Iorque: Elsevier Mosby, 2005.