

## O uso de aplicativos de anatomia 3D gratuitos como estratégia pedagógica no laboratório morfofuncional: um relato de experiência

The use of anatomy applications as a pedagogical strategy in the morphofunctional laboratory: an experience report

El uso de aplicaciones de la anatomía como estrategia pedagógica en el laboratorio morfofuncional: un relato de experiencia

Recebido: 27/06/2022 | Revisado: 06/07/2022 | Aceito: 12/07/2022 | Publicado: 19/07/2022

**Ana Andreza Albuquerque Medeiros**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4012-883X>  
Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba, Brasil  
E-mail: andrezaaaam13@gmail.com

**Francisco Lucas Lima da Paz**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1788-1137>  
Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba, Brasil  
E-mail: lucas.l.paz.ll@gmail.com

**Elias Pereira Mota Neto**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6552-4740>  
Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba, Brasil  
E-mail: neto.elias2@gmail.com

**Brenda Ellen Meneses Cardoso**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5982-5985>  
Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba, Brasil  
E-mail: cbrendaellen@hotmail.com

**Wanderson da Silva Nery**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4078-9486>  
Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba, Brasil  
E-mail: wandersonnerys1@gmail.com

**Sabrina Carvalho Melo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6605-3381>  
Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba, Brasil  
E-mail: sabrina.carvalho22@hotmail.com

**Matheus Lopes Martins**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7083-2943>  
Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba, Brasil  
E-mail: matheuslopes22@hotmail.com

**Antonio de Pádua Rocha Nóbrega Neto**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4829-0062>  
Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba, Brasil  
E-mail: antonio.neto@iesvap.edu.br

### Resumo

**Objetivo:** esse relato visa descrever a experiência da utilização de aplicativos 3D disponibilizados gratuitamente por meio de dispositivos móveis como tablets e smartphones durante as aulas práticas de anatomia humana. **Metodologia:** trata-se de um estudo descritivo e qualitativo, do tipo relato de experiência, que objetiva discorrer e incitar reflexões no tocante às vivências de alunos do ciclo básico do curso de medicina durante as aulas práticas de anatomia, utilizando aplicativos 3D gratuitos, em uma faculdade privada no norte do Piauí, durante o primeiro semestre do ano de 2020. **Resultados:** a utilização dos aplicativos de Anatomia 3D ampliou a percepção anatômica tridimensional dos alunos, antes limitada pelas baixas opções de cortes anatômicos em peças sintéticas e pela escassez de materiais orgânicos disponíveis para a dissecação. Apesar de algumas desvantagens, a interação entre os estudantes, o aprendizado e o desempenho acadêmico foram potencializados, o que favoreceu o crescimento da motivação e do interesse em aprender anatomia por parte dos universitários. **Conclusão:** a tecnologia permitiu uma ampliação da visualização anatômica, estabelecendo relações topográficas de forma mais efetiva, o qual facilitou o aprendizado e desencadeou maior interesse dos alunos, permitindo um estudo autodirigido, desenvolvendo resultados positivos no cenário pedagógico. Porém, houveram algumas limitações, como dificuldade de acesso, base literária desconhecida, necessidade de acompanhamento direto do docente, necessidade de literaturas para complementação do estudo,

ausência aparelhos tecnológicos (smartphones, tablets, computadores) e despreparo de discentes e docentes para manuseio desses aplicativos.

**Palavras-chave:** Anatomia; Educação médica; Ensino; Conhecimento.

### **Abstract**

*Objective:* This report aims to describe the experience of using 3D applications made available for free through mobile devices such as tablets and smartphones during practical human anatomy classes. *Methodology:* this is a descriptive and qualitative study, of the experience report type, which aims to discuss and incite reflections regarding the experiences of students of the basic cycle of the medical course during practical anatomy classes, using free 3D applications, in a private college in the north of Piauí, during the first semester of the year 2020. *Results:* the use of 3D Anatomy applications expanded the students' three-dimensional anatomical perception, previously limited by the low options of anatomical cuts in synthetic parts and the scarcity of materials organic materials available for dissection. Despite some disadvantages, the interaction between students, learning and academic performance were enhanced, which favored the growth of motivation and interest in learning anatomy on the part of university students. *Conclusion:* technology allowed an expansion of anatomical visualization, establishing topographical relationships more effectively, which facilitated learning and triggered greater student interest, allowing a self-directed study, developing positive results in the pedagogical scenario. However, there were some limitations, such as difficulty of access, unknown literary base, need for direct monitoring by the professor, need for literature to complement the study, absence of technological devices (smartphones, tablets, computers) and unpreparedness of students and professors to handle these applications.

**Keywords:** Anatomy; Medical education; Teaching; Knowledge.

### **Resumen**

*Objetivo:* Este informe tiene como objetivo describir la experiencia del uso de aplicaciones 3D disponibles de forma gratuita a través de dispositivos móviles como tabletas y teléfonos inteligentes durante las clases prácticas de anatomía humana. *Metodología:* se trata de un estudio descriptivo y cualitativo, del tipo relato de experiencia, que tiene como objetivo discutir e incitar a la reflexión acerca de las vivencias de los estudiantes del ciclo básico de la carrera de medicina durante las clases de anatomía práctica, utilizando aplicaciones 3D gratuitas, en una facultad privada. en el norte de Piauí, durante el primer semestre de 2020. *Resultados:* el uso de aplicaciones de Anatomía 3D amplió la percepción anatómica tridimensional de los estudiantes, antes limitada por las bajas opciones de cortes anatómicos en piezas sintéticas y la escasez de materiales orgánicos disponible para la disección. A pesar de algunas desventajas, se potenció la interacción entre los estudiantes, el aprendizaje y el rendimiento académico, lo que favoreció el crecimiento de la motivación y el interés por el aprendizaje de la anatomía por parte de los estudiantes universitarios. *Conclusión:* la tecnología permitió una ampliación de la visualización anatómica, estableciendo relaciones topográficas de manera más efectiva, lo que facilitó el aprendizaje y desencadenó mayor interés de los estudiantes, permitiendo un estudio autodirigido, desarrollando resultados positivos en el escenario pedagógico. Sin embargo, hubo algunas limitaciones, como dificultad de acceso, base literaria desconocida, necesidad de seguimiento directo por parte del profesor, necesidad de literatura para complementar el estudio, ausencia de dispositivos tecnológicos (teléfonos inteligentes, tabletas, computadoras) y falta de preparación de estudiantes y profesores. para manejar estas aplicaciones.

**Palabras clave:** Anatomía; Educación médica; Enseñando; Conocimiento.

## **1. Introdução**

Para Salbego, et al., (2015) “a Anatomia Humana é uma das ciências médicas mais antigas, estudando estruturas e funções do corpo humano”. Hipócrates (460 a 370 ac), o "pai da medicina”, foi o responsável por difundir a medicina hipocrática, baseada em uma débil anatomia de superfície que trazia de maneira subjetiva noções de consciência, mente e emoções humanas relacionadas ao cérebro. Em contraposição, para Aristóteles, pupilo de Platão, esses aspectos inerentes ao corpo humano estariam ligados diretamente ao coração, concepção essa disseminada pelo ocidente, muito marcante na literatura (Cardoso, 2019; Maués et al., 2018; Duarte et al., 2021). Logo, é perceptível que a evolução dos estudos anatómicos sempre esteve atrelada aos aspectos epistemológicos referentes ao período histórico em que os cientistas realizavam os estudos.

O ensino da anatomia humana, enquanto pertencente à grade da educação médica, tem como objetivos descrever estruturas em relação à forma, localização e relações, além de garantir aos discentes, competências para identificar peças anatómicas de quaisquer segmentos corporais, para, então, associar com suas devidas funções. Para isso, levando em conta a sua complexidade e íntima relação com os ambientes clínico e cirúrgico, precisa ser revisada com maior frequência ao longo

do curso (Boff et al., 2020; Marchiori; Carneiro, 2018; Araújo Júnior et al., 2020).

No entanto, estudos mostram que o processo de aprendizagem dessa disciplina presente desde o ciclo básico dos cursos da saúde, encontra barreiras para se concretizar. Dentre elas, as principais são: redução da carga horária da disciplina, diminuição das práticas de dissecação e uso metodologias inapropriadas no processo ensino-aprendizagem. Observou-se nos últimos anos a diminuição da carga horária exclusiva de anatomia para dar lugar a disciplinas integradas, visando facilitar o domínio cognitivo dos alunos e instigar o raciocínio de maneira mais holística; utilização de métodos tradicionais, mesmo com o avanço da metodologia ativa, o crescente uso de ferramentas tecnológicas e suas comprovadas eficácia na melhora da aprendizagem da anatomia; há diminuição ou exclusão das práticas de dissecação, diminuição de cadáveres nas instituições de ensino, alto custo para manutenção e falta de profissionais capacitados para cuidar dos laboratórios. Esses fatores, geralmente somados em diversas instituições, levam a um falho processo de aprendizagem e consequente baixo desempenho, além de encorajar a evasão acadêmica no início do curso (Boff et al., 2020; Campos et al., 2021).

Atualmente, o estudo da anatomia através de recursos tecnológicos tem se expandido no Brasil como resposta à implementação e atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), que estabelecem a necessidade de uma formação acadêmica na área médica pautada na construção de um currículo inovador, tendo como base as metodologias ativas de ensino (Maués et al., 2018; Pícoli et al., 2017).

Desse modo, a utilização da tecnologia virtual e o 3D durante a graduação nas aulas de anatomia emergem como opções econômicas e acessíveis de ensino, capazes de melhorar a qualidade de aprendizagem dos discentes (Zargarán, A., et al., 2020; Boff et al., 2020). Essas ferramentas podem ser personalizadas conforme a necessidade do público-alvo, podendo complementar os métodos tradicionais nas salas de aula durante o estudo autodirigido. Nessa perspectiva, com o propósito de inserir o estudante como protagonista do seu próprio processo de ensino-aprendizagem, observa-se a tendência de faculdades de medicina começar a utilizar ferramentas tecnológicas variadas, com potencialidade para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem nos laboratórios de anatomia (Hecht-López & Larrazábal-Miranda, 2018; Gondim et al., 2018).

Diante disso, esse relato visa descrever a experiência da utilização de aplicativos 3D disponibilizados gratuitamente por meio de dispositivos móveis como tablets e smartphones durante as aulas práticas de anatomia humana.

## 2. Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo e qualitativo, do tipo relato de experiência, que objetiva discorrer e incitar reflexões no tocante às vivências de alunos do ciclo básico do curso de medicina durante as aulas práticas de anatomia, utilizando aplicativos 3D gratuitos, em uma faculdade privada no norte do Piauí, durante o primeiro semestre do ano de 2020. O relato de experiência é uma ferramenta do estudo descritivo, capaz de explicar uma situação vivenciada no ambiente profissional de interesse da comunidade científica (Flick, 2013). Além disso, o caráter qualitativo de uma pesquisa preconiza reflexões críticas a respeito do seu objeto de estudo, a partir de métodos observacionais e descritivos, diante do contexto sociocultural o qual a pesquisa é projetada (Pereira et al., 2018; Estrela, 2018; Proetti, 2018).

Nesse contexto, visando investigar as potencialidades e limitações dessas tecnologias como ferramentas didáticas ao empregar recursos imagéticos tridimensionais durante a explanação das estruturas anatômicas, a experiência em questão consolidou-se em três etapas (Figura 1): estudo prévio teórico, a divisão em grupos e a síntese de ideias. Vale ressaltar que a utilização dos aplicativos durante as aulas práticas era monitorada pelo professor ministrante da disciplina, que estava à disposição dos alunos caso estes apresentassem alguma dúvida ou problema quanto ao uso das ferramentas supracitadas.

**Figura 1** – Etapas da experiência.

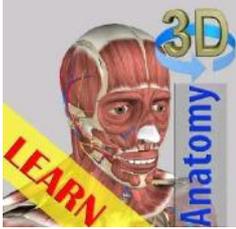
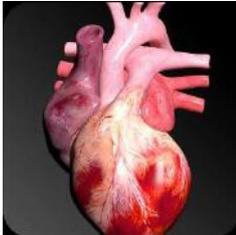


Fonte: Autores.

A primeira etapa consistia no estudo individual prévio do assunto, com oferta de materiais gratuitos pelo professor, como fichas de leitura, livros didáticos e artigos científicos a respeito do conteúdo que seria abordado durante a aula. Após isso, na segunda etapa, os alunos eram divididos em subgrupos, cada um contendo cerca de 7 pessoas, e eram posicionados nas bancadas dos laboratórios, denominadas como estações, compostas pelos objetivos de aprendizagem que deveriam ser alcançados até o final da aula. Nesse momento, eram ofertados os atlas de anatomia disponíveis na instituição, roteiros de estudo previamente elaborados e as peças sintéticas do laboratório de anatomia. Concomitante a isso, o professor apresentava os aplicativos de anatomia em 3D (Figura 2) que poderiam ser aproveitados durante o estudo necessário para alcançar os objetivos de aprendizagem delimitados àquela aula, conforme o sistema orgânico em questão, que poderia ser o circulatório, respiratório, endócrino, reprodutor, urinário ou musculoesquelético (Figura 3 e Figura 4).

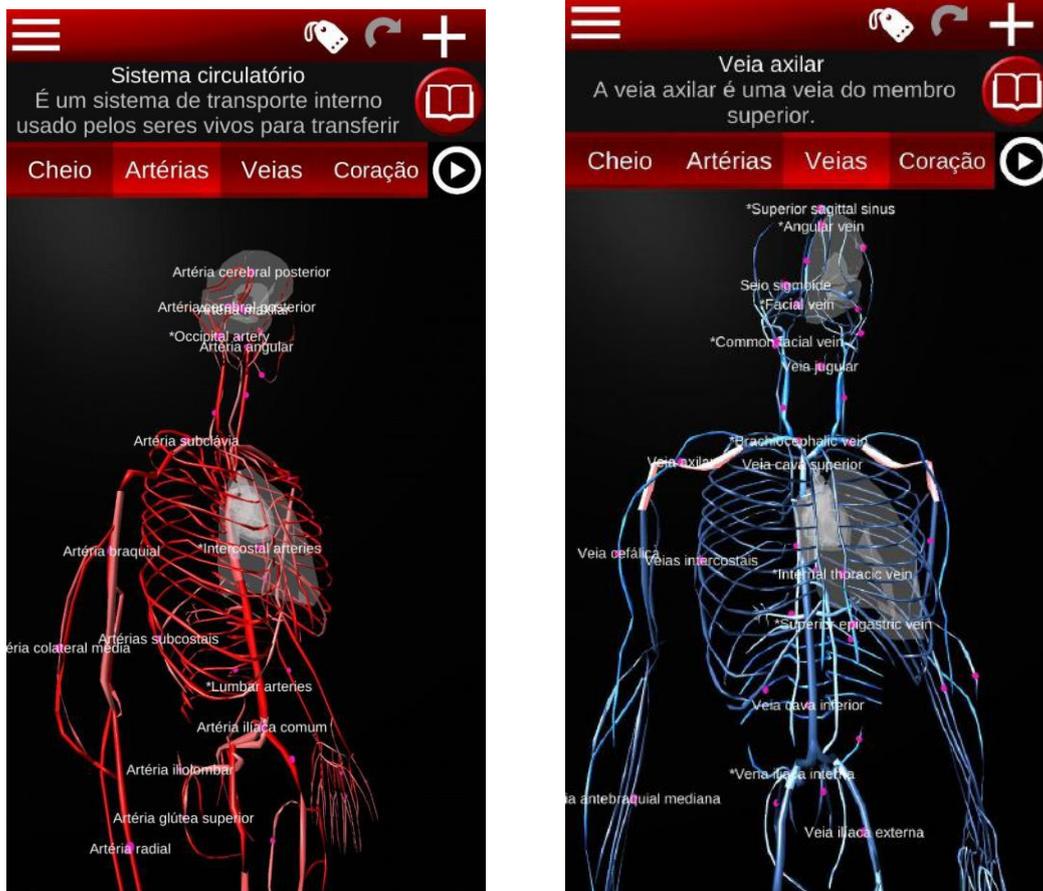
Vale destacar que todos os aplicativos usados estavam atualizados, devendo obrigatoriamente apresentar um suporte operacional compatível com os dispositivos dos próprios alunos, sejam smartphones ou tablets. Isso, com o intuito que tornar a experiência didática acessível a todos os alunos da turma. Por último, o docente sintetizava os objetivos de aprendizagem que deveriam ser explorados pelos alunos, em formato de mapa mental exposto na lousa, elaborado por ele mesmo em conjunto com os discentes.

**Figura 2** – Aplicativo de anatomia em 3D.

Aplicativos	Descrição
3D Bones and Organs (Anatomy) 	Destaca-se por sua abordagem sistêmica do corpo humano, através de uma descrição minuciosa de todas as estruturas anatômicas, além de possuir opção de <i>zoom</i> , resolução em 4k e a opção de ouvir a pronúncia das estruturas através de um áudio. Está disponível gratuitamente para download.
Anatomia 3D – Anatomy Learning 	É gratuito para download. Permite estudar anatomia humana de maneira fácil e interativa, por meio de uma interface simples, em dimensão tridimensional, com detalhes de até 4k de resolução.
Esqueleto - Anatomia 3D 	No aplicativo, cada osso do esqueleto humano foi reconstruído em 3D. Ao selecionar modelos ou pinos irão aparecer os termos relacionados de qualquer parte anatômica específica. Ele está disponível em onze línguas, incluindo em português, alemão, inglês, chinês, entre outras.
Sistema Circulatório em 3D (Anatomia) 	O aplicativo é gratuito para download. Ele apresenta uma descrição detalhada do sistema cardiovascular humano, através de um modelo tridimensional, onde as estruturas podem ser facilmente vistas através de um <i>zoom</i> na dela do aparelho. Ele está disponível em português, inglês, espanhol, italiano e francês.

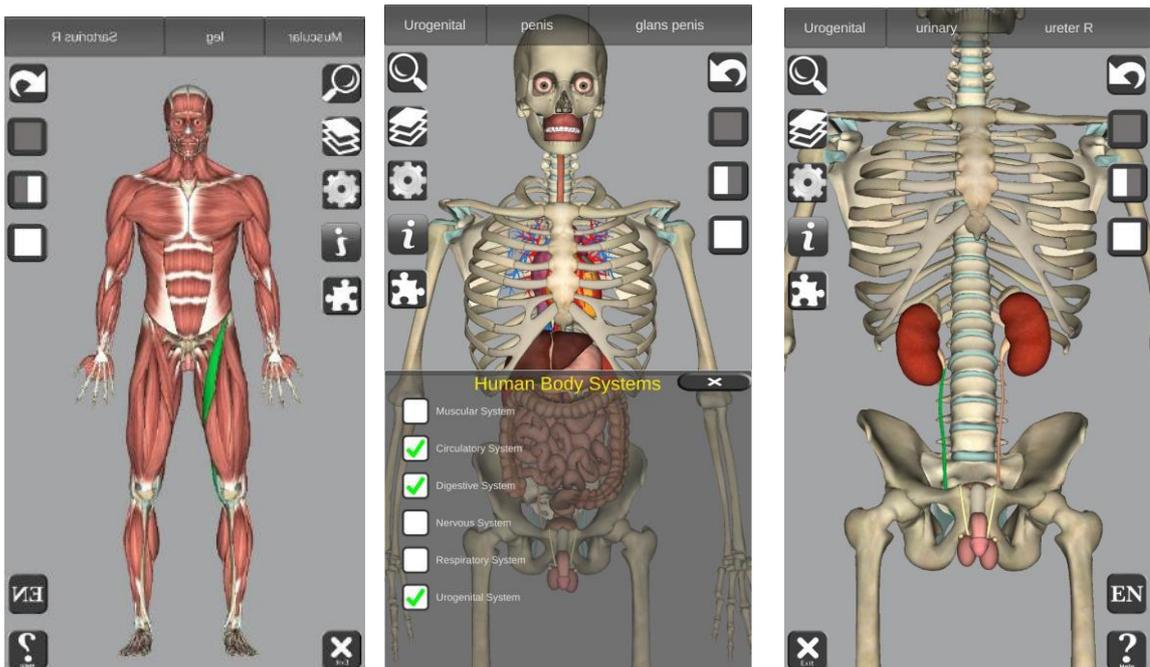
Fonte: Autores.

**Figura 3** – Exemplificação do uso do aplicativo no estudo do sistema circulatório.



Fonte: Aplicativo Sistema Circulatório em 3D (Anatomia).

**Figura 4** – Exemplificação do uso do aplicativo no estudo do sistema musculoesquelético, digestório, circulatório e urogenital.



Fonte: 3D Bones and Organs (Anatomy)

### 3. Resultados e Discussão

A utilização dos aplicativos de Anatomia 3D ampliou a percepção anatômica tridimensional dos alunos, antes limitada pelas baixas opções de cortes anatômicos em peças sintéticas e pela escassez de materiais orgânicos disponíveis para a dissecação. Em consequência disso, a interação entre os estudantes, o aprendizado e o desempenho acadêmico foram potencializados, o que favoreceu, inclusive, o crescimento da motivação e do interesse em aprender anatomia por parte dos universitários.

Além disso, com o advento desses programas de realidade virtual tornou-se possível a compreensão da anatomia humana em diferentes locais, até mesmo fora da faculdade, o que permitiu a superação da barreira do conhecimento produzida pela restrição do manuseio das peças anatômicas aos laboratórios. Nesse sentido, tais aplicativos contribuíram também para a redução das solicitações de reservas de laboratório, os quais se tornaram menos acessíveis devido à pandemia e suas demandas, no que tange ao distanciamento social. Ademais, propiciaram a criação de grupos de estudos de anatomia, antes limitados às reservas de laboratório ou adequação de horários com as monitorias.

Apesar das inúmeras vantagens, como a possibilidade de acesso de forma independente, apresentam-se algumas desvantagens acerca do uso de aplicativos de dispositivos móveis e outras plataformas. Diferente dos livros de anatomia, os aplicativos deixam a desejar no quesito apresentação e forma do conteúdo, uma vez que delimitam a apresentação a um único segmento sem informações explícitas, sendo necessário a interação com a imagem para toda e qualquer região, a fim de se obter o aparecimento de nomes e características do mesmo. Vale a pena ser destacado a ausência de interligações na distribuição dos assuntos, sendo necessário uma navegação de ida e volta, buscando por segmentos e sistemas. Outro ponto é a limitação de grande parte dos aplicativos, necessitando complementação por meio de outros, aliado à ausência de referências bibliográficas, o que acaba pondo em xeque a confiabilidade das informações transcritas (Andrade, et al., 2014; Lewis, et al., 2014; Kurniawan et al., 2018).

Uma das grandes potencialidades relacionadas ao uso de tais aplicativos, reside no fato de grande parcela da população ter acesso a smartphones, mais especificamente 80,4% das famílias segundo censo realizado em 2016 pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia Estatística). Além disso, através da literatura foi possível observar a notável melhora no desempenho acadêmico dos alunos, fato comprovado durante a análise de alguns estudos realizados por outras instituições, bem como a partir da avaliação empírica na IES em que a experiência foi vivenciada, durante as provas teóricas e práticas da disciplina, que normalmente demonstram insegurança dos alunos quanto aos conteúdos trabalhados. Além disso, os benefícios do uso de software de anatomia puderam ser comprovados em estudo comparativo com o uso de próteses para o estudo da anatomia do membro superior, demonstrando melhor performance dos estudantes que fizeram uso de software (Silva, et al., 2017; Fragelli, 2018; Ang, et al., 2018; Mitrousias et al., 2018).

Um estudo realizado por uma universidade de enfermagem no Reino Unido denotou, através de questionário, que dos 232 entrevistados, cerca de 98% portavam smartphones, contudo aproximadamente 58% afirmaram não utilizar aplicativos com fins educacionais (O'Connor & Andrews, 2018; Paiva & Teles, 2020). Dessa maneira, nota-se que parcela majoritária dos alunos desconhece os benefícios relacionados à implementação dessas ferramentas no estudo anatômico do corpo humano. Em consonância com a pesquisa supracitada, durante as aulas práticas realizadas sob supervisão do professor responsável pela disciplina, muitos discentes se mostraram alheios quanto a utilização dos aplicativos sugeridos pela equipe.

Outro ponto a ser discutido consiste nas incertezas quanto ao nível de detalhamento e precisão dos aplicativos, haja vista que alguns apps não representam as estruturas de forma fidedigna. Contudo, a avaliação crítica do professor sobre os aplicativos utilizados minimiza drasticamente a possibilidade de erros e distorções no que se refere a compreensão das estruturas analisadas. Além disso, é indispensável a utilização da literatura como complemento com vistas a solidificar o conhecimento acerca do corpo humano. Ademais, outro desafio observado consiste no fato de alguns aplicativos não serem

disponibilizados gratuitamente, o que impõe certa resistência à adesão dos alunos.

É consenso na literatura que as ferramentas supracitadas se apresentam como uma opção acessível e econômica de ensino da anatomia, permitindo o uso personalizado o que pode fornecer um complemento eficaz para a aprendizagem autodirigida (Chakraborty & Cooperstein, 2018; Estanislau et al., 2019). Destarte, ainda existem alguns empecilhos no que concerne à utilização dessas ferramentas, como as limitações de capacidade e armazenamento dos smartphones e tablets quanto aos pré-requisitos operacionais exigidos pelos apps, falta de preparo e orientação de alguns alunos quanto ao manuseio desses aplicativos, bem como o fato de alguns exigirem internet, o que muitas vezes não é disponibilizado pela instituição de ensino. Ademais, outra limitação do uso dessas ferramentas digitais é o fato delas não concederem aos usuários noções de topografia, capacidade de identificar de texturas e variações anatômicas. Por isso elas devem ser utilizadas como ferramentas complementares de ensino e não devem substituir o aprendizado por meio de cadáveres e peças sintéticas. Entretanto, essas ferramentas são necessárias para potencializar o aprendizado dos acadêmicos, uma vez que essas peças não podem ser visualizadas fora do ambiente laboratorial e por isso, os alunos não podem exercitar as etapas essenciais no aprendizado da anatomia entre as quais, pode-se citar: dedicação, equilíbrio, memorização, compreensão das funções estruturais das peças, revisão individual e comparação com a teoria dos livros texto (Silva et al., 2017; Fragelli, 2018; Manhães, et al., 2019; Cintra, 2017; Cordeiro & Menezes, 2020).

#### 4. Considerações Finais

A implementação do uso de aplicativos 3D voltados à anatomia na complementação dos laboratórios multifuncionais possuiu duas vertentes, trazendo aos discentes vantagens e desvantagens, sendo que seus benefícios se sobressaíram. Dessa forma, a tecnologia permitiu uma ampliação da visualização anatômica, estabelecendo relações topográficas de forma mais efetiva, o qual facilitou o aprendizado e desencadeou maior interesse dos alunos, permitindo um estudo autodirigido, desenvolvendo resultados positivos no cenário pedagógico, uma vez que ocorreu crescimento do empenho em aprender anatomia.

Em contraponto, a implantação dos aplicativos possuía algumas limitações, como dificuldade de acesso, base literária desconhecida, levando à insegurança de informações, necessidade de acompanhamento direto do docente, necessidade de literaturas para complementação do estudo, ausência aparelhos tecnológicos (smartphones, tablets, computadores) e despreparo de discentes e docentes para manuseio desses aplicativos.

#### Referências

- Andrade, W. M., Vieira, M. L. H., & Gonçalves, B. S. (2014). Anatomia humana por aplicativos de dispositivos móveis. *Design E Tecnologia*, 4(07), 36.
- Ang, E. T., Chan, J. M., Gopal, V., & Li Shia, N. (2018). Gamifying anatomy education. *Clinical Anatomy*, 31(7), 997–1005.
- Araújo Júnior, J. S. de, Cardoso, L. M., Silva, A. F. da, Morais, M. G. de F., Araújo, A. S. P. R. de, Oliveira, T. B. S. de, Costa, R. R. de O., & Lucena, E. E. de S. (2020). O ensino de anatomia humana no contexto da educação médica: uma retrospectiva histórica. *Research, Society and Development*, 9(7), e958975173.
- Boff, T. C., Scaramussa, A. B., Christianetti, M., Rossi, R. C., & Silva, D. T. de R. e. (2020). O uso da tecnologia no ensino da anatomia humana: revisão sistemática da literatura de 2017 a 2020. *Medicina (Ribeirão Preto)*, 53(4), 447-455.
- Cardoso, M. A. (2019). Anatomia humana, ciência da estrutura do corpo: quo vadis?. *Revista de Ciências da Saúde Básica e Aplicada*, 2(1), 1-2.
- Campos, S. L., Borges, A. K. P., Aversi-Ferreira, T. A., da Silva, A. D. D., Campos, A. L., de Abreu, T., & Silva, W. R. (2021). Aprendizagem colaborativa como no ensino de Anatomia Humana. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, 10 (4), e13410413885-e13410413885.
- Chakraborty, T. R., & Cooperstein, D. F. (2018). Exploring anatomy and physiology using iPad applications. *Anatomical sciences education*, 11(4), 336-345.
- Cintra, R. B. (2017). 12. Desafios do ensino da Anatomia Humana em faculdades de Medicina. *Revista Científica UMC*, 2(1).
- Cordeiro, R. G., & Menezes, R. F. (2020). A Falta de Cadáveres para Ensino e Pesquisa. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 43(1 suppl 1), 579–587.

- Duarte, M. M. de S., Araujo, M. C. E. de, Louredo, L. da M., Louredo, J. da M., & Arruda, J. T. (2021). Aplicabilidades da técnica de fotogrametria no ensino de Anatomia Humana. *Research, Society and Development*, 10(11), e51101119328.
- Estanislau, L. J. M., Morais, A. P., Cabral, R. O., Sobrinho, J. E. de L., & Lorena, S. B. de. (2019). Uso de aplicativos de tecnologia móvel na rotina de estudantes concluintes de medicina. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, 13(3).
- Estrela, C. Metodologia científica: ciência, ensino, pesquisa. *Artes Médicas*, 2018.
- Fragelli, T. B. O. (2018). Gamificação como um processo de mudança no estilo de ensino aprendizagem no ensino superior: um relato de experiência. *Revista Internacional de Educação Superior*, 4(1), 221-233.
- Flick, E. U. A. (2013). Uma pesquisa qualitativa—um guia para iniciantes. *Porto Alegre: Penso*.
- Gondim, V. J. T., Nogueira, I. C., Alexandria, A. R. de, Gurgel, D. C., Capistrano Júnior, V. L. M., & Barros Filho, E. M. de. (2018). Aplicativos de anatomia humana em dispositivos móveis: uma revisão sistemática. *Motricidade*, 14(1), 393-397.
- Hecht-López, P., & Larrazábal-Miranda, A. (2018). Uso de Nuevos Recursos Tecnológicos en la Docencia de un Curso de Anatomía con Orientación Clínica para Estudiantes de Medicina. *International Journal of Morphology*, 36(3), 821-828.
- Kurniawan, M. H., Suharjo S., & Witjaksono G. (2018). Human Anatomy Learning Systems Using Augmented Reality on Mobile Application. *ResearchGate; Elsevier*.
- Lewis, T. L., Burnett, B., Tunstall, R. G., & Abrahams, P. H. (2014). Complementing anatomy education using three-dimensional anatomy mobile software applications on tablet computers. *Clinical Anatomy*, 27(3), 313-320.
- Manhães, M. de O., Batista, S. C. F., & Marcelino, V. de S. (2019). Aplicativos para o ensino de anatomia humana: uma discussão sobre a seleção destes recursos. *Cadernos de Educação Básica*, 4(3), 12-33.
- Maués, C. R., Barreto, B. A. P., Portella, M. B., Matos, H. J. de, & Santos, J. C. C. dos. (2018). Formação e atuação profissional de médicos egressos de uma instituição privada do Pará: perfil e conformidade com as diretrizes curriculares nacionais. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 42(3), 129-145.
- Marchiori, N. M., & Carneiro, R. W. (2018). Metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem de anatomia e neuroanatomia. *Revista Faculdades do Saber*, 3(05).
- Mitrousias, V., Varitimidis, S. E., Hantes, M. E., Malizos, K. N., Arvanitis, D. L., & Zibis, A. H. (2018). Anatomy learning from prosected cadaveric specimens versus three-dimensional software: A comparative study of upper limb anatomy. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*, 218, 156-164.
- O'Connor, S., & Andrews, T. (2018). Smartphones and mobile applications (apps) in clinical nursing education: A student perspective. *Nurse education today*, 69, 172-178.
- Paiva, A. de Q., & Teles, A. S. (2020). Realidade aumentada na metodologia de rotação por estações para lidar com a desatenção de discentes do ensino médio/técnico. *Research, Society and Development*, 9(4), e108942901.
- Pereira, A. S., et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM.
- Pícoli, R. P., Domingo, A. L. A., Santos, S. C. dos, Andrade, A. H. G. de, Araujo, C. A. F., Kosloski, R. de M. M., & Dias, T. L. da C. (2017). Competências propostas no currículo de medicina: percepção do egresso. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 41(3), 364-371.
- Proetti, S. (2018). As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: um estudo comparativo e objetivo. *Revista Lumen*, 2447-8717, 2(4).
- Salbego, C., Oliveira, E. M. D. de, Silva, M. de A. R. da., & Bugança, P. R. (2015). Percepções acadêmicas sobre o ensino e a aprendizagem em anatomia humana. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 39(1), 23-31.
- Silva, A., Valerio, M., Albuquerque, P., & Campos Filho, A. (2017). Anatomia Digital: Um ambiente virtual de apoio ao processo ensino-aprendizagem. *Anais Do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática Na Educação – SBIE*, São Paulo, SP, Brasil.
- Zargarán, A., Turki, M. A., Bhaskar, J., Spiers, H. V. M., & Zargarán, D. (2020). The Role of Technology in Anatomy Teaching: Striking the Right Balance. *Advances in Medical Education and Practice*, Volume 11, 259-266.