

Fabiane Rodrigues Fernandes, Rainer Vital Nunes Ribeiro, Mychaelly Oliveira dos Santos, Carla Carvalho Menezes, Livia Flávia de Albuquerque Campos \*

# Design Thinking, fase de imersão, como proposta para avaliação de ferramentas ativas de apoio ao ensino da Anatomia Humana em cursos da área de saúde



**Fabiane Rodrigues Fernandes** é professora Adjunta do DEDET/CCET/UFMA. Coordena o LABDesign [@lab-design.ufma] com ênfase em experiência e inovação. É líder do grupo de pesquisa LABDesign - experiência e inovação. Doutorado em Design pela FAAC - UNESP/Bauru (2017). Mestre em Design pela FAAC - UNESP/Bauru (2013). Especialização em Gerenciamento de Projetos pela Anhanguera/Rio Claro (2010). Possui graduação em Desenho Industrial pela Universidade Federal do Maranhão (2005).  
<fabiane.fernandes@ufma.br>  
ORCID: 0000-0002-8604-7752

**Rainer Vital Nunes Ribeiro** é bolsista PIBIC-CNPq do projeto Criação de um jogo sobre anatomia humana. Pesquisador de iniciação científica no LABDesign/DEDET/CCET/UFMA.  
<rainer.vital@discente.ufma.br>

**Resumo** O processo de ensino-aprendizagem da anatomia humana é complexo e tem sofrido constantes modificações. Devido às dificuldades que passam este processo, métodos inovadores de aprendizagem são necessários para solucionar essa problemática. Uma equipe foi formada para avaliar tanto os problemas relativos ao ensino aprendizagem da disciplina de AH quanto às soluções já existentes em termos de ferramentas ativas. Foi utilizado como procedimento metodológico o *Design Thinking* (fase de imersão) por se tratar de uma abordagem empática que se divide em dois espaços, o do problema e o da solução para que artefatos possam ter propriedades desejadas e alcancem objetivos bem definidos. O artigo relata a execução das primeiras etapas relativas ao espaço do problema. Os resultados do primeiro ano de um projeto de pesquisa que visa criar um jogo sobre Anatomia Humana permitiu compreender que existem mais fatores internos que atrapalham o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Anatomia Humana (AH) e que há mais fatores externos que ajudam nesse processo. Por isso, a criação de um jogo que explore conteúdos de AH parece muito promissor e necessário.

**Palavras-chave** Anatomia Humana, Ensino-aprendizagem, Ferramentas ativas, Jogos.

Mychaelly Oliveira dos Santos é graduada em Design pela UFMA. Estagiária no LABDesign/DEDET/CCET/UFMA <mychaelly.oliveira@discente.ufma.br>

Carla Carvalho Menezes é doutora em Saúde Coletiva pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Maranhão (2015). Mestre em Morfologia pela Universidade Federal de São Paulo (2003). Graduação em Odontologia pela Universidade Federal do Maranhão (1996). Faz parte do quadro de docentes da Universidade Federal do Maranhão, com exercício no CAMPUS PINHEIRO, Pinheiro (MA), no qual ministra a disciplina Anatomia Humana. <carla.carvalho@ufma.br>

Lívia Flávia de Albuquerque Campos é professora Adjunta da Universidade Federal do Maranhão. É Doutora em Design pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP - Bauru. É Mestre em Design, pela mesma instituição. É Bacharel em Desenho Industrial, com habilitação em Projeto de Produto, pela Universidade Federal do Maranhão - UFMA. Atua no Programa de Pós-graduação em Design PPGDG - UFMA, na linha de pesquisa: Design: ergonomia e usabilidade de produtos e sistemas. É Co-líder do Grupo de pesquisa. Design, Experiência e Inovação e do LABDesign Experiência e Inovação - UFMA. <livia.albuquerque@ufma.br>  
ORCID: 0000-0002-3968-1793

### **Design Thinking, immersion phase, as a proposal for evaluating active tools to support the teaching of Human Anatomy in courses in the health area**

**Abstract** *The teaching-learning process of human anatomy is complex and has undergone constant changes. Due to the difficulties that permeate this process, innovative learning methods are necessary to solve this problem. A team was formed to evaluate both the problems related to the teaching and learning of the HA subject as well as existing solutions in terms of active tools. Design Thinking (immersion phase) was used as a methodological procedure because it is an empathic approach that is divided into two spaces, the problem and the solution, so that artifacts can have desired properties and achieve well-defined goals. The article reports the execution of the first steps concerning the problem space. The results of first year of a research project that aims to create a game about Human Anatomy allowed us to understand that there are more internal factors that hinder the teaching-learning process of the contents of the Human Anatomy (HA) subject and that there are more external factors that help in this process. Therefore, the creation of a game that explores AH contents seems very promising and necessary.*

**Keywords** Human Anatomy, Teaching-learning, Active tools, Games.

### **Design Thinking, fase de inmersión, como propuesta de evaluación de herramientas activas de apoyo a la enseñanza de la Anatomía Humana en cursos del área de la salud**

**Resumen** *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la anatomía humana es complejo y ha sufrido constantes cambios. Debido a las dificultades que atraviesan este proceso, se hacen necesarios métodos de aprendizaje innovadores para solucionar este problema. Se formó un equipo para evaluar tanto los problemas relacionados con la enseñanza y aprendizaje de la asignatura HA como las soluciones existentes en cuanto a herramientas activas. Se utilizó Design Thinking (fase de inmersión) como procedimiento metodológico porque es un enfoque empático que se divide en dos espacios, el problema y la solución, para que los artefactos puedan tener las propiedades deseadas y lograr objetivos bien definidos. El artículo relata la ejecución de los primeros pasos relativos al espacio del problema. Los resultados del primer año de un proyecto de investigación que tiene como objetivo crear un juego sobre la Anatomía Humana permitieron comprender que existen más factores internos que dificultan el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Anatomía Humana (AH) y que existen más factores externos que ayudan en este proceso. Por lo tanto, la creación de un juego que explore los contenidos de AH parece muy prometedora y necesaria.*

**Palabras clave** Anatomía humana, Enseñanza-aprendizaje, Herramientas activas, Juegos.

## Introdução

Jogos digitais podem ser inseridos no contexto do ensino na forma de ferramentas de promoção do conhecimento, favorecimento da aprendizagem lúdica, desenvolvimento de habilidades cognitivas e, também, como recurso motivacional em sala de aula. Essas ferramentas possuem como seus maiores apreciadores a população jovem escolar. A metodologia de ensino ‘Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais’ afirma que é possível ensinar conteúdos escolares utilizando jogos digitais nesse processo, esta é defendida por muitos pesquisadores da área da ciência cognitiva e do game design.

Segundo Moita (2007), os jogos constroem saberes e desenvolvem habilidades cognitivas que refletem na capacidade dos jogadores para solucionar problemas, (re)significar valores, atitudes e comportamentos com base na interação entre jogadores e os jogos. Schell (2020) afirma que existem certos sentimentos como escolha, liberdade, responsabilidade, realização, entre outros, que apenas as experiências baseadas em jogos podem oferecer, que podem não serem vividas de outra forma.

De acordo com Prensky (2001), as razões pelas quais os jogos digitais são tão envolventes para muitas pessoas, é pelo fato de que eles proporcionam, além da motivação, também a aprendizagem, a criatividade, a satisfação, o prazer, o envolvimento intenso e apaixonado, a estrutura, a sensação de que algo tem que ser feito, o fluxo, a gratificação para o ego, a adrenalina, a interação com grupos sociais e as emoções. Os jogos digitais educativos são vistos por muitos pesquisadores não apenas como material usado na motivação dos estudantes, mas sim como promotores de aprendizagem.

O estudo da anatomia é complexo e ministrado logo que o aluno ingressa na Universidade; por isso, os alunos sentem muita dificuldade tanto pelo extenso conteúdo como por estarem numa fase de adaptação. Dessa forma, nas duas últimas décadas, pesquisas têm explorado novas práticas de ensino, como ambientes virtuais de aprendizagens (GREEN, et al., 2006; EROLIN, 2019), que possam fornecer apoio ao aluno, além de possibilitar sua participação ativa na produção do conhecimento, caracterizando-se assim, como metodologias ativas de ensino.

Como foi citado, o estudo dos elementos anatômicos torna-se complexo pelo seu conteúdo amplo. Outro aspecto que o torna impactante é a necessidade do raciocínio espacial para o seu entendimento, onde associa-se, concomitantemente, o tripé: forma, posição e relações.

Fornazieiro (2021) informa que a Anatomia Humana é estudada em muitos cursos da área de Saúde e que os materiais disponíveis não suprem as demandas, ou ainda, não são ideais para determinadas áreas. Oliveira e Wolkers (2020) alertam que existe a necessidade de ampliar os recursos didáticos e desenvolver outros métodos de ensino para atender demandas específicas e possibilitar maiores condições de aprendizado.

Os jogos são modelos mentais para peças da vida. É um sistema que cristaliza alguma parte do mundo em um conjunto de “mecânicas” e os empacota para que possamos experimentar. Essa interação repetida não cria

apenas memórias, mas ensina e reestrutura a nossa forma de pensar (SYL-VESTER, 2013).

Normalmente a disciplina de Anatomia Humana (AH) é cursada ainda no primeiro ano da graduação, pois seu conhecimento é útil para a compreensão de outras ciências que estarão presentes na grade curricular, sendo também fundamental para a atuação futura do profissional (RUZYCKI et al., 2019)

Segundo Silva e Melo (2019), as dificuldades mais relatadas por discentes matriculados em AH se referem à memorização de termos presentes no grande repertório de estruturas humanas e descobrir a técnica de estudo mais apropriada. Para Fornazieiro (2021) a avaliação e também o uso de ferramentas no estudo prático da AH são bastante escassos na literatura. O autor também alerta que a aplicação de métodos inovadores nessa área de estudo tem revelado resultados gratificantes na aprendizagem dos alunos.

Um fenômeno psicológico muito importante para um aluno é a motivação que pode ser compreendida como o vigor que o incentiva a aprender e a atingir objetivos, tornando-o mais ativo na aprendizagem. Essa energia pode ser estimulada através do uso de metodologias ativas como os jogos (PURIFICAÇÃO, 2021).

Para Vygotsky (1991) a aprendizagem não vem de abstrações e generalizações, pois ocorrem, em sua maioria, por meio da experiência, ou seja, de eventos que ocorrem com as pessoas ou são compartilhadas por elas. Gee (2013) acredita que os jogos possuem potencial para proporcionar experiências semelhantes às que são vividas pelas pessoas, demonstrando que os jogos são uma poderosa ferramenta de ensino.

Gee (2013) continua apresentando os grandes benefícios de utilizar jogos no ensino, pois os mesmos permitem que os aprendizes (jogadores) sejam protagonistas, superando dificuldades, guiando para experiências que geram aprendizado e que facilitam a compreensão do mundo e reflexões sobre quais ações devem ser tomadas.

Os jogos são modelos mentais para peças da vida. É um sistema que cristaliza alguma parte do mundo em um conjunto de “mecânicas” e os empacota para que possamos experimentar. Essa interação repetida não cria apenas memórias, mas ensina e reestrutura a nossa forma de pensar (SYL-VESTER, 2013).

Essa pesquisa busca compreender quais são as necessidades do ensino-aprendizagem da Anatomia Humana que podem ser supridas através de metodologias ativas como os jogos, mas para se pensar em um jogo sobre anatomia humana, primeiramente o grupo de pesquisa quer saber como as ferramentas ativas atuais tem suprido a necessidade com base em alguns critérios como *gameplay*, estética, narrativa, mecânica, usabilidade, e ensino.

## Metodologia

A pesquisa científica se caracteriza pelo foco no desenvolvimento de tecnologias ou outras descobertas a partir da utilização de métodos e técnicas que visam obter dados relevantes, resultando em análise de interesse científico e relevância social.

Um método “científico” refere-se ao corpo de protocolos, ferramentas e critérios organizados de forma lógica no processo de desenvolvimento do conhecimento, seja para expandir os limites do conhecimento atual, seja para aperfeiçoar conhecimentos existentes (SANTOS, 2018, p. 15).

Trata-se de uma pesquisa exploratória quanto ao objetivo, cujo o método de pesquisa aplicado é o *Design Science*, que se utiliza da lógica abdução, que segundo Santos (2018, p. 39) é uma abordagem intrinsecamente relacionada à natureza do processo de Design, cujo “resultado do processo seja concebido como um nova oferta de valor para a sociedade”.

A tarefa da ciência natural é de pesquisar e ensinar como as coisas são e como elas funcionam, ao passo que o estudo do artificial diz respeito a como elas devem ser para funcionar e atingir determinados objetivos (SIMON, 1996 apud MIURA et al., 2020, p. 7).

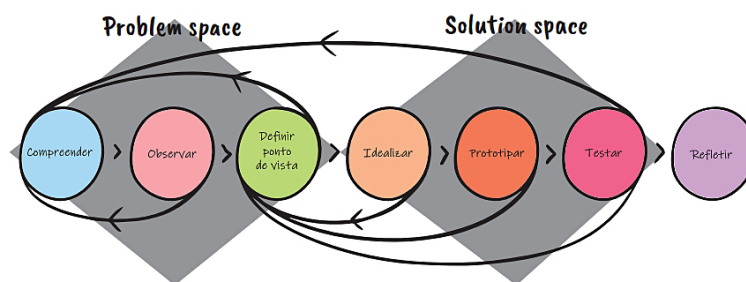
O *Design Science* inicia-se com a compreensão do problema, que pode ser parcial ou plena. Embora o ideal seja a compreensão plena, as compreensões parciais são possíveis nesse tipo de pesquisa “pois o próprio artefato pode possibilitar o refinamento da definição problema, possibilitando um novo ciclo de geração de alternativas e desenvolvimento do artefato” (SANTOS, 2018, p. 81).

A pesquisa aborda o *Design Thinking* (DT) por ter uma proposta empática (figura 2), que trabalha com a participação dos usuários em todas as fases visando uma solução adequada e que atenda as necessidades dos interessados na solução. Por isso, a pesquisa conta com um grupo de três (03) professoras sendo duas do curso de Design e uma professora do curso de Medicina; e dezesseis (16) alunos sendo: seis discentes do curso de Design, cinco discentes do curso de Medicina e cinco discentes do curso de Enfermagem, cujo o objetivo final é a criação de um jogo sobre Anatomia Humana. Porém, o primeiro ano do projeto focou no espaço do problema desta metodologia para gerar um ponto de vista para a etapa posterior, no espaço da solução.

Na prática o *Design Thinking* (DT), é um processo que acontece desde a identificação do problema até a consolidação da solução. De acordo com Vianna et al. (2012) esse processo é desenvolvido em sete etapas (figura 1) em dois espaços, sendo o espaço do problema dividido em compreensão, observação e definição do ponto de vista e o espaço da solução que se divide em idealizar, prototipar, testar e refletir.

**Figura 1:** Fases da abordagem proposta pelo Design Thinking

**Fonte:** Lewrick et al. (2020).



## Procedimentos adotados

Trata-se de um estudo do artificial, uma tradição própria do Design, cujo método aplicado é o Design Science, através da abordagem do Design Thinking (quadro 1).

**Quadro 1:** O método aplicado e a abordagem utilizada para os procedimentos adotados.

**Fonte:** dos autores (2022).

Método: <i>Design Science</i>	Abordagem proposta: <i>Design Thinking</i>
Compreensão do Problema	Imersão (compreender e observar)
	Definição do ponto de vista
Geração de alternativas	Ideação
Desenvolvimento do artefato	Protótipo
Avaliação	Teste e Reflexão
Conclusões	

Essa pesquisa se inicia com a fase de imersão ou empatia, que tem como finalidade aprender o máximo possível sobre as necessidades de um usuário potencial. As descobertas ajudam a chegar a um entendimento comum do problema pela equipe (LEWRICK et al. 2020). Se insere na primeira fase do Design Science que é a compreensão do problema. Os procedimentos adotados ocorreram de forma linear e sequencial, conforme representado no quadro 2.

**Quadro 2:** Etapas executadas no primeiro ano do projeto.

**Fonte:** dos autores (2022).

Primeiro ano do projeto. Fase 01 do <i>Design Thinking</i> (Imersão/Empatia)	
Etapas	Procedimentos
Compreender os métodos de ensino-aprendizagem da disciplina de Anatomia Humana na literatura	Revisão Sistemática da Literatura (RSL)
Compreender quais problemas, relativos ao ensino-aprendizagem da disciplina de Anatomia Humana, a literatura aponta.	Revisão Sistemática da Literatura (RSL)



Compreender os métodos de ensino-aprendizagem da disciplina de Anatomia Humana pela professora Carla Carvalho do Departamento de Medicina da UFMA/Pinheiro.	Entrevista gravada
Compreender a percepção dos alunos de Medicina e de Enfermagem de Pinheiro/MA sobre o ensino-aprendizagem da disciplina de Anatomia Humana	Pesquisa no estilo <i>Survey</i> com uso de formulário Google Forms
Avaliar ferramentas atuais de auxílio no ensino-aprendizagem da disciplina de Anatomia Humana	Análise comparativa de ferramentas através de um <i>checklist</i> de avaliação de critérios, como: <i>gameplay</i> , estética, narrativa, mecânica, usabilidade, e ensino.
Refletir com o grupo da pesquisa acerca dos problemas encontrados.	Gerar um SWOT (matriz de cenários para tomada de decisões) para apontar fatores positivos (forças e oportunidades) e fatores negativos (fraquezas e ameaças).

## Resultados

Para que o objetivo desse projeto possa ser concluído, iniciou-se a aplicação da abordagem do *Design Thinking* na pesquisa, com a fase de imersão. Essa pesquisa passou, nesta primeira fase, por seis etapas e cinco procedimentos correspondentes (quadro 02).

### Revisão da literatura

Foi realizada uma pesquisa na plataforma Mendeley com o termo “ensino AND anatomia” totalizando 481 artigos encontrados em Março de 2022 (figura 2). Após restringir o filtro para o artigos de acesso livre (*open access*), com intervalos de ano entre 2017 - 2021, o total de artigos diminuiu para 195 artigos. Então, foi realizada a leitura de títulos e resumos (*abstracts*) das seis primeiras páginas de resultados, um total de 60 artigos, no qual foram descartados os artigos que abordavam sobre:

- Partes específicas de conteúdos da disciplina de anatomia;
- Anatomia dental;
- Anatomia veterinária;
- Revisões integrativas;
- O ensino específico no curso de Farmácia;
- O ensino específico no curso de Ed. Física;
- Técnica de fotogrametria;
- Ensino da disciplina para alunos especiais;

- Doações de corpos;
- Ensino de anatomia em escolas.

Restaram vinte (20) artigos para serem analisados, resultando no quadro 3, que divide os achados da literatura em relatos de dificuldades no ensino ou aprendizado da disciplina, relatos de soluções encontradas para mitigar os problemas, relatos de ferramentas adotadas para o ensino aprendizagem.

**Quadro 3.** Relatos encontrados na RSL.

**Fonte:** Cocce et al. (2017), Oliveira e Wolkers (2020), Fornazieiro et al. (2021), Boff et al. (2020), Schultz (2021), Carvalho (2017), Purificação (2021), Silva e Melo (2019), Campos et al. (2021) e Mourthé Filho (2016).

Relato de problemas:
Memorização de estruturas e suas interrelações;
Alto custo para manutenção de cadáveres;
Dificuldade no armazenamento de cadáveres;
Insuficiência de peças pela dificuldade de aquisição de cadáveres;
Alta demanda de cadáveres;
Diminuição da disponibilidade de cadáveres;
Degradação dos cadáveres devido ao manuseio.
O aluno não tem uma ideia bem clara da necessidade do conteúdo de Anatomia Humana (AH) no futuro profissional, havendo necessidade da contextualização do conhecimento aos alunos de forma que estes aumentem a sua capacidade de reter e, posteriormente, apliquem o conhecimento na prática assistencial.
A Anatomia, como disciplina introdutória, é um desafio para muitos estudantes.
O processo de ensino-aprendizagem da anatomia humana é complexo.
Há necessidade de implementação de práticas didáticas que fogem do ensino tradicional para o aprendizado de disciplinas como AH.
A dificuldade com a nomenclatura e classificação anatômicas.
Falta de tempo para ministrar todo conteúdo previsto.
Forte odor de formol exalado pelas peças anatômicas cadavéricas
Os materiais disponíveis para o estudo da AH geralmente não suprem as demandas da disciplina ou não são os ideais para o estudo de determinadas áreas profissionais.
A criatividade e a reflexão não são incentivadas e praticadas no ensino de AH.
Relato de soluções:
O professor deve repensar novas tecnologias como suporte à disciplina de AH
O professor deve tornar o ensino instigante para os acadêmicos.
Métodos híbridos, em que o foco não seja o cadáver ou a memorização, podem melhor representar a contemporaneidade que a Anatomia Humana merece e necessita.



O emprego de metodologias que permitem o uso de várias funções cognitivas, como ver, ouvir, interagir e executar (BRAZ, 2009), além do estímulo ao estudo em pares (KRYCH et al., 2005), e a diversificação dos materiais didáticos (FALAVIGNA, 2009), estão associados a melhorias nas habilidades de comunicação e aprendizagem dos estudantes.

Estudos sugerem necessidade de mudanças na dinâmica das aulas, com a implementação de metodologias de ensino descontraídas e atrativas fazem com que os estudantes tenham maior interesse na disciplina, levando à redução na memorização, facilitando a aprendizagem (PIAZZA; CHASSOT, 2012).

Um estudo analisou o uso da realidade virtual para o campo da anatomia humana como ferramenta na educação médica. Para isso, desenvolveu-se um software executado com o uso de óculos estereoscópicos, em que os usuários têm percepção de estar dentro do ambiente virtual neste estudo, composto pelas estruturas do crânio, as quais podem ser vistas detalhadamente tanto internamente quanto externamente, além de acompanhadas por explicações em áudio. Os resultados mostraram que os alunos que utilizaram o software 3D apresentaram melhor desempenho nos exames, comparados aos estudantes em uso de prótese.

Um estudo com Realidade Virtual Interativa (URA) foi realizado com três grupos aleatórios de estudantes de medicina que estudaram a anatomia do coração humano com três métodos diferentes de aprendizado - um trabalho (texto e imagens), um trabalho em 3D interativo de coração humano apresentado em uma tela de computador e um modelo de coração humano de URA. Em primeiro lugar, o uso de URA no grupo experimental produziu um aumento significativo no conhecimento em comparação com os outros dois grupos. Em segundo lugar, o aumento do número de respostas corretas no grupo URA foi maior nos indivíduos com nível mais baixo de conhecimento na sessão de pré-aprendizagem.

**Relato de ferramentas:**

Uso de cadáveres

Uso de peças anatômicas sintéticas

Simuladores mecânicos

Vídeos interativos

Softwares interativos

Simulações computacionais

Atlas eletrônico

Animações online

Realidade virtual

Jogos sérios com conteúdos teóricos sobre AH: quiz, palavras cruzadas, caça-palavras e forca.

## Pesquisa realizada com a professora da disciplina

Foi realizada uma entrevista aberta, filmada, com a professora do curso de Medicina e Enfermagem, da UFMA/Pinheiro, Carla Carvalho. Pediu-se que a professora falasse sobre os problemas, soluções e ferramentas usadas por ela na disciplina de AH. O quadro 4 apresenta a síntese dessa entrevista.

**Quadro 4.** Relatos da entrevista com a Prof<sup>a</sup> Carla Carvalho.

**Fonte:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carla Carvalho Menezes.

Relato de problemas (se houver):	Escassez de cadáveres para estudo nas universidades principalmente públicas;
	Baixa qualidade dos cadáveres existentes;
	Falta da vivência da aula prática em laboratório para alguns;
	Um dos apps mencionados é muito pesado para uso em aula;
Relato de algumas propostas de soluções (se houver):	Pintura e/ou modelagem de órgãos para entendimento da sua localização, posição, etc.;
	Aplicativo de revisão exploratória;
Relato das ferramentas usadas (se houver):	Aulas gravadas com apresentação e explicação de slides;
	Aulas práticas com idas ao laboratório para visualização de cadáveres (antes e depois da pandemia);
	Auxílio do aplicativo Human Anatomy Atlas 3D em aulas teóricas;
	Apresentação de seminários sorteados de artigos científicos e quadros clínicos;
	Utilização do aplicativo Kahoot para quiz com ranking e premiação final com livros da área.
Relato do processo de ensino da disciplina pela professora:	Aulas gravadas com apresentação de slides, as quais eram alternadas com as aulas ao vivo para retiradas de dúvidas, comentários e revisão com o auxílio do aplicativo Human Anatomy Atlas 3d para visualização das peças.
	Professora solicita apresentação de artigos científicos e casos clínicos para trazer a vivência da clínica para a turma em formato de seminário sorteado, para que todos se preparem;
	A professora utiliza o aplicativo Kahoot como um quiz sobre o conteúdo entre os alunos, fazendo uso do ranking final para estimular competição e premiar com livro ou dicionários de anatomia.

## Pesquisa com os discentes da disciplina

A pesquisa foi realizada com os alunos universitários da área de Saúde, sendo que 86,5% destes estudam na Universidade Federal do Maranhão. Dos 74 participantes da pesquisa, 56,8% fazem o curso de Medicina e 27% o curso de Enfermagem. Os demais se distribuem entre Nutrição, Fisioterapia, Farmácia e Psicologia. Com relação a origem do campus que estudam 62,2% disseram estar em Pinheiros/MA e 24,3% estudam no campus de São Luís-MA. Com relação à faixa etária, 89,2% têm entre 18 e 25 anos.

A grande maioria (95,9%) dos participantes já cursaram a disciplina de Anatomia Humana (AH), sendo que 44,6% de forma remota e presencial, 31,1% de forma inteiramente presencial e 24,3% de forma remota.

Mais de 70% dos participantes da pesquisa disseram terem gostado da disciplina (51,5% gostaram muito / 27,3% gostaram) e julgaram terem tido uma alta taxa de aprendizagem ao cursar a disciplina presencialmente e estarem bastante motivados (90,9%). Já quando a pergunta era sobre a taxa de aprendizagem no sistema remoto, 48,5% julgaram ser baixa a taxa de aprendizagem e também baixa a motivação (60,6%). Os participantes da pesquisa também relataram sentir muita falta de ter contato com peças anatômicas e corpos (90,9%).

Quando perguntados se o docente da disciplina fazia algum uso de ferramentas que melhorem o aprendizado da disciplina, 39,4% disseram que não foi feito uso de nenhuma. Já 45,5% responderam que foi feito uso do site ou aplicativo Kahoot. Outros que surgiram foram: Quizizz, TBL Active, Atlas de Anatomia 3D, Plataforma E-mangueira. Um dado importante é que 60,6% dos que tiveram contato com ferramentas de aprendizado na disciplina disseram que os mesmos não suprimam a necessidade de ter contato com as peças anatômicas. Apenas 24,2% acharam as ferramentas usadas instigantes ou interessantes. 87,9% dos entrevistados acreditam que a disciplina se beneficiaria se fosse mais visual.

Embora 69,7% dos participantes se interessem por jogos virtuais/digitais e tenham um enorme interesse (75,7%) em um jogo de anatomia, relataram não lembrar de nenhum jogo que aborde esse tema.

Os discentes listaram os conteúdos que mais tiveram dificuldade de assimilar na disciplina de AH, sendo que o sistema muscular é o mais citado, os demais são:

- Neuroanatomia;
- Nervos;
- Vascularização;
- Sistema ósseo;
- Sistema cardiovascular.

Também relataram ser difícil decorar tantos termos e nomes que fazem parte do repertório da disciplina.

## Análise comparativa de ferramentas

Após a entrevista com a professora e com discentes que já cursam a disciplina de AH, foi feita a avaliação de algumas ferramentas como Kahoot, Atlas 3D, Anatomia Multicor, Doctor Trivia, Complete Anatomy, que abordam conteúdos de AH segundo os critérios: *gameplay*, estética, narrativa, mecânica, usabilidade, ensino de área de saúde). Os dados apresentados foram obtidos a partir da maior frequência relativa obtida em cada critério avaliado através de um checklist realizado por oito integrantes do projeto, da área do design. O quadro 6 apresenta os resultados obtidos para cada ferramenta. O quadro 5 apresenta a legenda aplicada na análise comparativa.

**Quadro 5.** Legenda da análise comparativa das ferramentas.

Fonte: dos autores (2022).

Pontuações:	Muito ruim	Ruim	Mediano	Bom	Muito bom
Cores atribuídas					
X	a maioria marcou essa pontuação na escala				
-	a maioria marcou “não se aplica” para esse critério				

**Quadro 6.** Relatos da análise comparativa das ferramentas.

Fonte: dos autores (2022).

Crítérios	Kahoot	Atlas 3D	Anatomia Multicor	Doctor Trivia	Complete Anatomy
<b>GAMEPLAY</b>					
Atitude lúdica					
Imersão					
Jogabilidade					
Incentivos ao jogador empregar estratégias					
<b>ESTÉTICA</b>					
Cores					
Contrastes					
Figuras					
Tipografias					
Personagens					
<b>NARRATIVA</b>					
Tempo					
Espaço					
Foco narrativo					
Enredo					
Personagens (finalidade)					
<b>MECÂNICA</b>					
Engajamento					

Regras					x	-	-	-	-					x				x	x	-	-	-	-		
Metas					x	-	-	-	-					x					x	-	-	-	-		
Diálogo com o jogador				x										x					x		-	-	-	-	
Controle do usuário				x										x					x					x	
USABILIDADE																									
Atinge objetivo proposto				x	x									x					x					x	
Fácil compreensão				x										x						x				x	
Intuitivo			x	x										x						x				x	
Aprende e executa de forma prazerosa e satisfatória				x										x						x				x	x
ENSINO																									
Ensina de fato. A memorização não se trata de estratégias ou gambiarras no jogo					x										x									x	
Ensina métodos para diferenciar as peças	x				x															x				x	
Contém explicações sobre a função das peças		x																	x	x	x			x	
É efetivo em testar os conhecimentos que o jogador possui					x																			x	

A ferramenta Kahoot recebeu uma excelente pontuação (muito bom) em 11 critérios, sendo eles: jogabilidade (*gameplay*), cores, figuras e tipografias (estética), engajamento, regras e metas (mecânica), e em todos os critérios de usabilidade. Os critérios figuras (estética) e atinge objetivo (usabilidade) deixaram o grupo de avaliadores divididos entre “muito bom” e “bom”. A ferramenta recebeu uma boa pontuação (bom) em 13 critérios, sendo eles: atitude lúdica, imersão e incentivos ao jogador (*gameplay*), contrastes, figuras e personagens (estética), diálogo com jogador e controle do usuário (mecânica), atinge objetivo (usabilidade) e em todos os critérios de ensino. A ferramenta recebeu uma única pontuação mediana no critério intuitivo (usabilidade), por parte do grupo de avaliadores, que também se dividiram, só que entre “ruim” e “bom” para os critérios de ensino, ensina a diferenciar peças e contém explicações sobre as funções das peças.

A ferramenta Atlas 3D recebeu uma excelente pontuação (muito bom) em 05 critérios, sendo eles: imersão (*gameplay*), cores (estética), engajamento (mecânica), atinge o objetivo e aprende e executa de forma prazerosa (usabilidade). A ferramenta recebeu uma boa pontuação (bom) em 14 critérios, sendo eles: jogabilidade (*gameplay*), contrastes, figuras, tipografias e personagens (estética), engajamento, diálogo com o jogador e controle do usuário (mecânica). A ferramenta recebeu uma pontuação mediana no

critério intuitivo (usabilidade), por parte do grupo de avaliadores, que também se dividiram, só que entre “ruim” e “bom” para os critérios de ensino, ensina a diferenciar peças e contém explicações sobre as funções das peças.

A ferramenta Anatomia Multicor recebeu uma excelente pontuação (muito bom) em apenas 02 critérios, ambos de mecânica, sendo eles: engajamento e diálogo com o jogador. A ferramenta recebeu uma boa pontuação (bom) em 19 critérios, sendo eles: atitude lúdica, imersão, jogabilidade, incentivos ao jogador (*gameplay*), cores, contrastes, figuras, tipografias e personagens (estética), regras, metas, controle do usuário (mecânica), atinge objetivo proposto, fácil compreensão, intuitivo, aprende e executa de forma prazerosa (usabilidade), ensina métodos para diferenciar peças, contém explicações sobre as funções, testa os conhecimentos (ensino). A ferramenta recebeu uma única pontuação mediana no critério de ensino, a memorização não se trata de “gambiarras”. Parte dos avaliadores se dividiram entre ruim e bom no critério de ensino que diz “ensina métodos para diferenciar as peças”.

A ferramenta Doctor Trivia recebeu uma excelente pontuação (muito bom) em 06 critérios, sendo eles: jogabilidade (*gameplay*), regras e metas (mecânica), fácil compreensão e intuitivo (usabilidade) e efetivo em testar conhecimentos dos jogadores (ensino). A ferramenta recebeu uma boa pontuação (bom) em 17 critérios, sendo eles: atitude lúdica, imersão, jogabilidade (*gameplay*), cores, contrastes, figuras, tipografias e personagens (estética), engajamento, regras, diálogo com o jogador, controle do usuário (mecânica), atinge objetivo proposto e executa de forma prazerosa (usabilidade), memorização sem gambiarras, explicações sobre as peças e testa os conhecimentos (ensino). Os avaliadores se dividiram entre excelente e bom nos critérios: jogabilidade (*gameplay*), regras (mecânica) e efetivo em testar conhecimentos dos jogadores (ensino). A ferramenta recebeu quatro (4) pontuações medianas, nos critérios: incentivos ao jogador (*gameplay*), memorização sem gambiarras, ensina a diferenciar peças, explicações sobre as peças (ensino). Os avaliadores se dividiram entre bom e mediano em dois critérios de ensino: memorização sem gambiarras e explicações sobre a função das peças. Os avaliadores se dividiram entre bom, mediano e ruim em um critério de ensino: explicações sobre a função das peças.

A ferramenta Complete Anatomy recebeu uma excelente pontuação (muito bom) em 12 critérios, sendo eles: imersão (jogabilidade), cores, contrastes, figuras, tipografias, personagens (estética), controle do usuário (mecânica), atinge o objetivo, aprende e executa de forma prazerosa e satisfatória (usabilidade), e todos os critérios de ensino. A ferramenta recebeu uma boa pontuação (bom) em 08 critérios, sendo eles: jogabilidade, incentivos ao jogador (*gameplay*), tipografias, personagens (estética), engajamento (mecânica), fácil compreensão, intuitivo e aprende e executa de forma prazerosa e satisfatória (usabilidade). Os avaliadores se dividiram entre bom e muito bom em um critério: executa de forma prazerosa e satisfatória (usabilidade). Os avaliadores se dividiram entre bom, mediano e ruim em um critério: incentivos ao jogador (*gameplay*).



Os avaliadores, em sua maioria, acreditam que em nenhuma ferramenta se aplica os critérios de narrativa. Acreditam também que o critério de incentivo ao jogador (*gameplay*) não se aplica a ferramenta Atlas 3D e que o critério atitude lúdica (*gameplay*) não se aplica às ferramentas Atlas 3D e Complete Anatomy. Também acreditam que os critérios regras e metas (mecânica) não se aplicam às ferramentas Atlas 3D e Complete Anatomy, sendo que para essa última ferramenta, também não se aplica o critério de mecânica, diálogo com o jogador.

No geral, as ferramentas obtiveram uma boa avaliação, porém quase todas elas possuem maiores problemas em critérios de usabilidade (com exceção da Kahoot) e de ensino. No critério “ensino” as ferramentas Kahoot e Complete Anatomy obtiveram melhor desempenho. A ferramenta Anatomia Multicolor tem a melhor pontuação em *gameplay*. A ferramenta Complete Anatomy tem a melhor pontuação em estética e ensino. A ferramenta Kahoot tem a melhor pontuação em mecânica e usabilidade.

## Matriz de cenário

Na última etapa da fase de imersão foi elaborada uma matriz de cenários (quadro 6) para sintetizar os achados dessa fase e usá-los com informações para a fase seguinte, a fase de definição do jogo.

**Quadro 6.** SWOT como a síntese da fase de imersão.

Fonte: dos autores (2022).

	FATORES QUE AJUDAM	FATORES QUE ATRAPALHAM
FATORES EXTERNOS	<p>Uso de ferramentas lúdicas.</p> <p>Aprendizagem orientada por jogos.</p> <p>Novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem para torná-lo mais instigante.</p> <p>Uso de ferramentas tecnológicas que permitam ser mais ativo e protagonista do próprio aprendizado.</p> <p>Uso de ferramentas que permitam o aluno atuar com situações reais e trabalhar de forma colaborativa com os demais.</p>	<p>Falta de uma ferramenta que trata especificamente de assuntos como: neuroanatomia, nervos, vascularização, sistema ósseo ou sistema cardiovascular.</p> <p>Falta de uma ferramenta lúdica que tenha um bom desempenho em critérios como <i>gameplay</i>, estética, narrativa, mecânica e principalmente usabilidade e ensino.</p> <p>Muitos aplicativos são “pesados” para serem usados em sala de aula.</p>

FATORES INTERNOS	Interesse dos alunos pelo conteúdo de AH.  Noção dos alunos sobre a importância do conteúdo de AH no futuro profissional.	Memorização de estruturas.  Alto custo de cadáveres.  Dificuldade em armazenar e manter cadáveres.  Insuficiência de peças.  Conteúdos complexos, de difícil memorização.
------------------	---	---

A matriz de cenários nos permite compreender que há mais fatores internos que atrapalham o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos da disciplina de AH e que há mais fatores externos que ajudam nesse processo. Por isso, a criação de um jogo que explore conteúdos de AH parece muito promissor e necessário. Com base na pesquisa com os discentes que relataram que o sistema muscular é o que possui maior dificuldade de assimilação, o primeiro jogo dessa pesquisa irá atuar nesse conteúdo.

## Considerações Finais

As ferramentas ativas já fazem parte do cenário da educação e ajudam os alunos a sentirem-se motivados em aprender, tornando-os também protagonistas do próprio processo de aprendizagem. Porém, para que essas ferramentas funcionem de forma eficiente é necessário compreender melhor os cenários e as oportunidades de inserção dessas ferramentas.

Integrar o lúdico às práticas pedagógicas ajudam na criação de propostas de ensino que fogem da passividade do aluno em busca de um caminho de construção coletiva. O jogo é um artefato lúdico que faz parte do leque de metodologias ativas de aprendizagem e que já é parte do cotidiano da maioria das crianças e jovens.

A pesquisa também mostra que as ferramentas eletrônicas com valor educacional analisados, por mais que atendam critérios próprios do contexto baseado na aprendizagem por jogos, não foram bem sucedidos vários quesitos, principalmente usabilidade e ensino. É importante ao projetar jogos educativos que os mesmos sejam eficazes na promoção da interação, criação e colaboração, também devem contribuir na fixação do tema ou de um assunto e permitir que o jogador seja protagonista do processo de aprendizagem.

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da Bolsa PIBIC-CNPq/UFMA para execução da pesquisa.

## Referências

BOFF, T. C.; SCARAMUSSA, A. B.; CHRISTIANETTI, M.; ROSSI, R. C.; SILVA, D. T. de R. e. O uso da tecnologia no ensino da anatomia humana: revisão sistemática da literatura de 2017 a 2020. In: **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 53, n. 4, p. 447-455, Out. 2020.

CAMPOS, S. L.; BORGES, A. K. P.; AVERSI-FERREIRA, T. A.; SILVA, A. D. D. da; CAMPOS, A. L.; ABREU, T. de; SILVA, W. R. Aprendizagem colaborativa como ferramenta no ensino de Anatomia Humana. In: **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. 1-14, Abr. 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i4.13885.

CARVALHO, C. A. F. Utilização de Metodologia Ativa de Ensino nas Aulas Práticas de Anatomia. In: **Revista de Graduação USP**, v. 2, n. 3, p. 117-21, Dez. 2017.

COCCE, A. L. R.; SILVEIRA, L. M.; GÓES, F. dos S. N. de; SOUZA, A. L. T de; STABILE, A. M. O ensino da anatomia nas escolas de enfermagem: um estudo descritivo. In: **Arch. Health Sci. (Online)**; n. 24, n.4, p. 8-13, Dez. 2017. DOI: 10.17696/2318-3691.24.4.2017.818

EROLIN, C. **Interactive 3D Digital Models for Anatomy and Medical Education**. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, v. 1138, p. 1-16, 2019. doi: 10.1007/978-3-030-14227-8\_1.

FORNAZIERO, C. C.; MARQUES, M. F.; BOCCHI, M.; FERNANDES, E. V.. Anatomia virtual: atividades extracurriculares desenvolvidas durante a pandemia do COVID-19. In: **Revista da Pós-graduação em Educação Universidade Federal de Jataí**, v. 17, n. 4. 2021.

GEE, J. P. **What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy**. Second Edition: Revised and Updated Edition. [S.l.]: Palgrave Macmillan, 2007. 256 p.

GREEN, S. M., WEAVER, M., VOEGELE, D., FITZSIMMONS, D., KNOWLES, J., HARRISON, M., SHEPHARD, K. The development and evaluation of the use of a virtual learning environment (Blackboard 5) to support the learning of pre-qualifying nursing students undertaking a human anatomy and physiology module. **Nurse Education Today**, v.5, p. 388-95, 2006. doi: 10.1016/j.nedt.2005.11.008. Epub 2006 Jan 18.

LEWRICK, M.; LINK, P.; LEIFER, L. **The Design Thinking Toolbox: A Guide to Mastering the Most Popular and Valuable Innovation Methods**. 1ª Ed. New Jersey: Wiley, 2020.

MIURA, M.A.; SILVA, T.B.P.; CASTANHO, C. D. Playtest e Design Science Research: ensaio sobre a avaliação do uso de jogos na perspectiva da Ciência do Design. **Design E Tecnologia**, n. 11 (22), 2021, pp. 01-13. DOI: 10.23972/det2021iss22pp01-13.

MOITA, F. M. G. S. C. **Game On: jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @**. São Paulo: Alinea, 2007. 260 p.

MOURTHÉ FILHO, A.; BORGES, M. A. dos S.; FIGUEIREDO, I. P. R. de; VILLALOBOS, M. I. de O. e

B; TAITSON, P. F. Refletindo o ensino da Anatomia Humana. In: **Enfermagem Revista**, v. 19, n. 2, p. 169-175, 2016.

OLIVEIRA, R. G. de; WOLKERS, C. P. B. Aprendizagem da Anatomia Humana: contribuição de um roteiro teórico-prático. In: **Ciência em Movimento**, v. 22, n. 43, p. 3-13, Jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.15602/1983-9480/cm.v22n43p3-13>.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants - Part I. On the Horizon, MCB UP Ltd, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.

PURIFICAÇÃO, N. R. C. da; CLEBS, W. W.; PACHECO, O. T. da S.; CONFESSOR, Vitor de Paiva Porfírio; PELLIZZON, Elisa; PAULA, João Pedro Costa de; PINTO NETO, Mario Fernando da Costa; ROCHA, Luan Carvalho de Assunção; CHAVARRIA, Rayla Thais Oliveira; CLEBIS, Naianne Kelly. Gamificação do Ensino Teórico de Anatomia para o Curso de Farmácia da UFRN na Pandemia da COVID-19: Relato de Experiência. In: **Arquivos do Mudi**, v. 25, n. 2, p. 14 - 26, Ago. 2021.

RUZYCKI, S. M.; DESY, J. R.; LACHMAN, N.; WOLANSKYJ, SPINNER, A. P. Medical education for millennials: How anatomists are doing it right. **Clinical Anatomy**, 32 (1), p. 20-25, 2019.

SANTOS, A. dos. **Seleção do método de pesquisa**: guia para pós-graduando em design e áreas afins. Curitiba:Insight, 2018.

SCHULTZ, M. Contemporaneidades do Ensino de Anatomia Humana. In: **Revista de Graduação USP**, v. 2, n. 1, p. 151-54, Mar. 2017.

SILVA, C. J. C. da; MELO, A. M. de. Criação e aplicação de um jogo educativo como proposta de ensino aprendizagem a alunos de monitoria na área de anatomia humana geral. In: **Revista de Saúde Digital e Tecnologias Educacionais**, v. 4, n. 2, p. 35-45, Ago./Dez. 2019.

SYLVESTER, T. **Designing games**: a guide to engineering experiences. Sebastopol: O'Reilly Media, 2013, 415p.

VIANNA, M., VIANNA, Y., ADLER, I. K., LUCENA, B., RUSSO, B. **Design thinking**: inovação em negócios. 2. ed. rev. Rio de Janeiro: Mjp Press, 2018.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

Recebido: 11 de fevereiro de 2023

Aprovado: 02 de abril de 2023