

Analogias aplicadas à aprendizagem do sistema muscular no laboratório morfofuncional: um relato de experiência

Analogies applied to learning the non-laboratory morphofunctional muscular system: an experience report

Gabriele Lima de Lucena¹ 

gabriele.lucena@altamira.ufpa.br

Elielton Barreto Gomes¹ 

elielton.gomes@altamira.ufpa.br

Conceny Ribeiro Dutra¹ 

conceny.dutra@ics.ufpa.br

Ândria do Socorro Gusmão de Carvalho¹ 

andria.carvalho@altamira.ufpa.br

Tinara Leila de Souza Aarão¹ 

tinaraleila@ufpa.br

Luiza Penha Pinheiro² 

luizapinheirofsio@gmail.com

RESUMO

Introdução: As estratégias utilizadas dentro de sala de aula têm se modificado com o passar do tempo, em especial no âmbito da educação médica. Promover o ensino da anatomia dentro do curso de Medicina é uma tarefa desafiadora para os docentes e discentes monitores, tendo em vista que ela é dita como um conteúdo mecânico e de difícil assimilação pelos alunos. Dessa forma, este trabalho visa relatar o uso de analogias como estratégia de ensino para anatomia em uma faculdade de Medicina do interior do Pará.

Relato de experiência: A estratégia inovadora foi idealizada e aplicada por docentes e discentes monitores aos 56 estudantes do primeiro semestre do curso de Medicina. A proposta do trabalho foi incluir nas aulas analogias que auxiliassem a compreensão da anatomia do sistema muscular no laboratório morfofuncional, comparando estruturas do corpo humano com objetos do cotidiano. Desenvolveram-se quatro analogias: estrutura muscular microscópica (fibras, fascículo, músculo), estrutura muscular macroscópica (ventre muscular e aponeurose), músculo transverso do abdômen e músculos escalenos.

Discussão: Poucos estudos utilizam as analogias para ensino na saúde e não há nenhum até então voltado para o ensino de anatomia. Os estudos existentes mostram que recursos de baixo orçamento, como as analogias, são eficientes para o ensino/aprendizagem.

Conclusão: A experiência demonstrou ser excelente alternativa para o ensino-aprendizagem dos discentes, haja vista que eles atingiram os objetivos de aprendizagem. O conteúdo, que poderia ser monótono, foi trabalhado de forma lúdica e interativa, o que facilitou a construção ativa do conhecimento. A estratégia de analogias pode aumentar o interesse do aluno dentro de sala de aula e a fixação do assunto, contribuindo assim para a formação acadêmica do indivíduo.

Palavras-chave: Aprendizagem por Associação; Educação Médica; Anatomia; Aprendizagem Baseada em Problemas; Monitoria.

ABSTRACT

Introduction: The strategies applied in the classroom have been changing through time, especially when it comes to medical education. It is a challenging task for teachers and monitors to promote the teaching of anatomy inside medical education, since anatomy is seen as a mechanical content and hard to understand by the students. Therefore, this study aims to report the use of analogies as an anatomy teaching strategy in a medical college in countryside of Pará, Brazil.

Experience report: The innovating analogy strategy was applied by teachers and monitors to 56 1st -semester medical students. The aim of this study was to include analogies in morphofunctional classes that would help students to understand the muscle system anatomy by comparing daily objects with parts of the human body. Four analogies were selected: microscopic muscle structure (fibers, fascicle, muscle); macroscopic muscle structure (muscle belly, aponeurosis); transversus abdominis muscle; scalene muscles.

Discussion: Few studies use analogies for teaching in health science and none have been focused on teaching anatomy. Existing studies show that low-budget resources, such as analogies, are efficient for teaching/learning process.

Conclusion: The experience proved to be an excellent alternative to the students' teaching-learning, considering that they achieved the learning goals in the experience. The content, which could be boring, was learned in a ludic and interactive way and so the active knowledge construction was easier. The analogy strategy can increase student interest in classes and content retention is improved and it contributes to individual academic formation.

Keywords: Association learning; Medical education; Anatomy; Problem-Based Learning; Monitoring.

¹ Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

² Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará, Brasil.

Editora-chefe: Rosiane Viana Zuza Diniz.

Editor associado: Gustavo Antonio Raimondi.

Recebido em 05/09/23; Aceito em 08/03/25.

Avaliado pelo processo de double blind review.

INTRODUÇÃO

O ensino da medicina no Brasil passou por reformulações desde 2014 com a publicação das novas Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso (DCN)¹, que propõem às faculdades e universidades a realização de um ensino com metodologias ativas baseado na interdisciplinaridade, a fim de formar profissionais com visão social e capazes de ter ações humanísticas para com seus pacientes². No ensino ativo, o aluno deixa a postura de receptor, em que o professor é o detentor do conhecimento, para se tornar o protagonista do seu aprendizado, no qual o docente é um facilitador e mediador do processo³.

Nesse contexto, o ensino da anatomia, em especial, é considerado pelos estudantes de Medicina um conteúdo decorativo e de difícil assimilação, monótono e mecânico, que gera nos alunos desmotivação^{4,5}. Pelo fato de o estudo anatômico ser baseado em memorização pela repetição, torna-se difícil a consolidação da memória de longo prazo, o que corrobora o relato de difícil aprendizado dessa disciplina^{6,3}. Visando à participação e ao aprendizado efetivo dos discentes, novas estratégias têm sido utilizadas para o ensino-aprendizagem da anatomia, e assim uma ferramenta que pode ser adotada na prática educativa é a analogia⁴⁻⁸.

Analogias podem ser compreendidas como comparações com alto nível de semelhança relacional e pouca semelhança estrutural⁹ entre dois domínios: a fonte (aquilo que já se sabe) e o alvo (conceito que se deseja explicar)^{10,11}. Para a elaboração da analogia, é necessário se basear nos conhecimentos anteriores dos indivíduos¹² que servirão de ancoragem para o novo conhecimento, isto é, a fonte precisa ser um objeto ou conceito conhecido, de preferência do cotidiano¹³. O raciocínio analógico é importante no processo de aprendizagem com analogias, visto que envolve diferentes áreas do córtex pré-frontal e circuitos cerebrais, que usam as novas informações e permitem interações com associações já existentes, ou seja, a nova informação é assimilada com base no que se já conhecia^{14,15}. Desse modo, o conteúdo que às vezes parece ser de difícil assimilação pelos alunos, quando visto associado a uma analogia, pode tornar-se concreto e compreensível.

Um exemplo de analogia é o guarda-sol e o papel dos melanócitos, células da pele que produzem o pigmento melanina, que, por sua vez, protege os núcleos das células contra o sol. Nesse caso, temos o guarda-sol, que é um objeto palpável e presente no cotidiano de todos, sendo comparado com a função de uma célula, visível apenas em microscópio, o que facilitaria o aprendizado histológico. As analogias, entretanto, podem gerar algumas inconsistências, porque nunca serão totalmente verdadeiras. Pensando no exemplo do guarda-sol, apesar de a função ser comparada com os melanócitos, a estrutura não deve ser comparada. Os melanócitos não são

dobráveis, por exemplo, como os guarda-sóis. Também, caso o objeto-fonte não seja bem conhecido, não será gerado parâmetro para comparação¹⁶.

Para ultrapassar as limitações das analogias, uma solução seria os próprios estudantes elaborarem suas analogias. Dessa forma, eles conseguiriam organizar o que conhecem acerca de um fenômeno ou uma estrutura estudada. A observação passiva de uma comparação já apresentada é substituída por um processo ativo de aprendizado¹⁶. A análise das analogias deve ser um processo acompanhado pelo professor, que tem o papel de incentivar a identificação de correspondências, bem como das limitações na relação de dois objetos ou conceitos.

O presente artigo relata a iniciativa inovadora de professores e monitores que incluíram analogias no ensino morfofuncional do sistema muscular, com ênfase em anatomia, comparando estruturas do corpo humano com objetos cotidianos dos acadêmicos, com o fito de promover uma maior empolgação, assiduidade e fixação do conteúdo entre os alunos. A diversificação na maneira de abordar os conteúdos fundamentais vai ao encontro das DCN do curso de Medicina. Ademais, as estratégias pedagógicas tendem a fomentar um aprendizado ativo, devido à construção interativa do conhecimento, evidenciando assim os benefícios da aplicabilidade de metodologias ativas¹⁷.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

O presente trabalho utilizou as analogias como recurso de ensino e aprendizado, ao longo do mês de junho de 2022. Tal experiência foi aplicada no laboratório morfofuncional (LMF) da Universidade Federal do Pará (Ufpa), *campus* de Altamira na região da Transamazônica para os 56 estudantes de Medicina do primeiro semestre durante as práticas do eixo Conceção, Formação e Ciclos de Vida do Ser Humano (CFSH) 1. Nessa universidade, o ensino é distribuído em três eixos que trabalham de forma conjunta, vinculando a teoria à prática.

No eixo CFSH, está presente o LMF, no qual as aulas são teórico-práticas e ocorrem em laboratórios em vez de salas de aula¹⁸. Nesse espaço, o aluno tem à sua disposição computadores, microscópios, peças sintéticas do corpo humano e lâminas histológicas, onde seu estudo é direcionado por meio de roteiros que existem para atender às novas DCN. Os roteiros asseguram que o processo de ensino-aprendizagem aconteça de forma autônoma, pois o discente é livre para buscar o conteúdo no seu ritmo, da forma que mais favorece o aprendizado individual⁵.

Para a realização da atividade, os materiais elaborados pela equipe de professores e monitores foram analogias que fizessem alusão à estrutura e/ou à funcionalidade do sistema muscular, isto é, estruturas da organização muscular para serem

relacionadas com objetos do cotidiano que se assemelhavam em estrutura e função. A equipe elaborou previamente um raciocínio de analogias e determinou objetivos de aprendizado que os alunos idealmente deveriam atingir. Essas analogias foram organizadas em imagens sem legendas, impressas em folha A4, com frases que remetessem à temática que seria trabalhada durante o encontro.

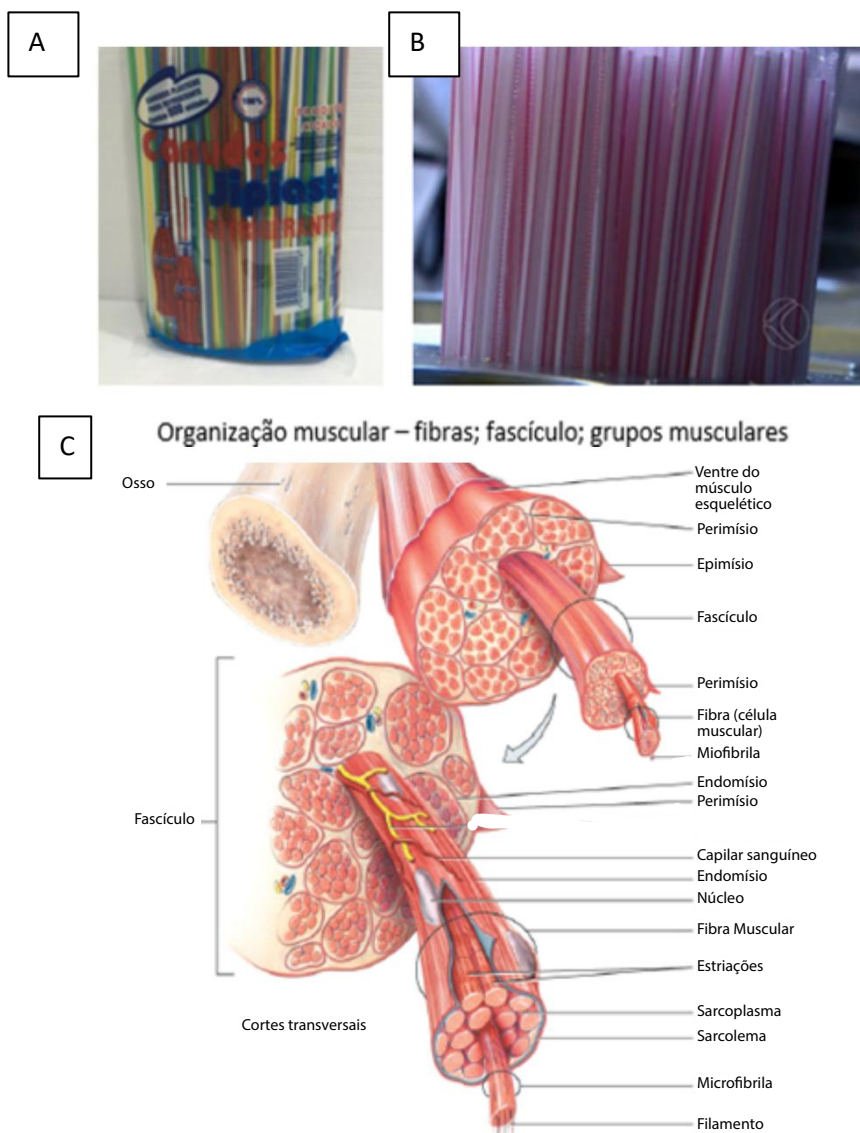
Analogias

Para a elaboração do material, os monitores reuniram-se e selecionaram quatro imagens descritas a seguir para serem relacionadas com suas respectivas frases:

- 1) Imagem de um pacote de canudinhos plásticos listrados para ser associada à organização muscular: fibras, fascículo e músculo. As fibras são células

musculares formadas por miofibrilas, compostas pelos filamentos de actina e miosina. Cada fibra muscular é recoberta por uma membrana chamada endomísio. Um grupo de fibras é recoberto por uma membrana chamada perimísio e chama-se fascículo¹⁹. Já o conjunto de fascículos denominamos de músculo, que é recoberto pela membrana chamada epimísio. Nessa imagem, esperava-se que os alunos associassem cada canudinho com uma fibra muscular; o saco que o reveste cada canudo com o endomísio; o conjunto de canudos com o fascículo; e o saco maior que contém todos os canudos com o perimísio. Continuando o raciocínio livremente, os alunos poderiam compreender que juntando vários pacotes de canudos (fascículos) formariam um músculo (Figura 1).

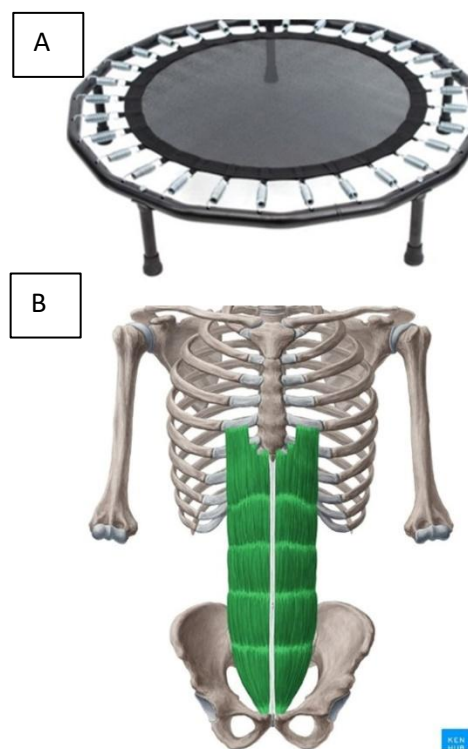
Figura 1. Imagem e frase que apresentavam aos alunos a analogia sobre a estrutura muscular: fibras, fascículo e músculo (A e B) e organização do músculo esquelético e seus revestimentos de tecido conjuntivo (C).



Fonte: Disponível em: <https://www.plasty.com.br/image/cache/catalog/Pl%C3%A1sticos/CANUDOS/CANUDO%20800-1000x920.jpeg>, adaptado (A); [https://s2-g1.glbimg.com/jDzuNFdk0CMSPf4QbKshMnNyNRY=/0x0:618x473/984x0/smart/filters:strip_icc\(\)/i.s3.glbimg.com/v1/AUTH_59edd422c0c84a879bd37670ae4f538a/internal_photos/bs/2019/C/b/c0CDdJRBO7c5usbx8hAA/capturar.jpg](https://s2-g1.glbimg.com/jDzuNFdk0CMSPf4QbKshMnNyNRY=/0x0:618x473/984x0/smart/filters:strip_icc()/i.s3.glbimg.com/v1/AUTH_59edd422c0c84a879bd37670ae4f538a/internal_photos/bs/2019/C/b/c0CDdJRBO7c5usbx8hAA/capturar.jpg), adaptado (B); Tortora et al.²⁰ (C).

- 2) Imagem de uma cama elástica para ser associada à organização macroscópica da estrutura muscular: ventre muscular e aponeurose. O ventre muscular é a parte contrátil, que possui fibras musculares, enquanto aponeuroses são porções de tecido conjuntivo largas e aplanadas que ligam músculos a ossos ou a outros músculos²⁰. Nessa imagem, esperava-se que os estudantes relacionassem o tecido da cama elástica a aponeurose, às molas com os músculos e à base de ferro com os ossos (Figura 2).
- 3) Imagem da represa do Rio Bonito, no Espírito Santo, para ser associada ao músculo transverso abdominal. Trata-se de um músculo plano profundo que forma a parede anterior do abdômen em conjunto com outros três músculos. Suas fibras são transversais com exceção das inferiores, que são oblíquas. Possui origem nas faces internas da sétima à 12ª cartilagem costal, na aponeurose toracolombar, na crista ilíaca e no tecido conjuntivo situado profundamente ao terço lateral do ligamento inguinal; sua inserção situa-se na linha alba com aponeurose do músculo oblíquo interno do abdômen, crista púbica e linha pectínea do púbis através da foixe inguinal. Essa disposição das fibras é essencial para comprimir o conteúdo abdominal e aumentar a pressão intra-abdominal, retraindo então as vísceras presentes no abdômen²¹. Com essa analogia, a intenção era que os alunos compreendessem a função de contenção dos órgãos abdominais exercida pelo músculo transverso, assim como a barragem contém a água do rio (Figura 3).

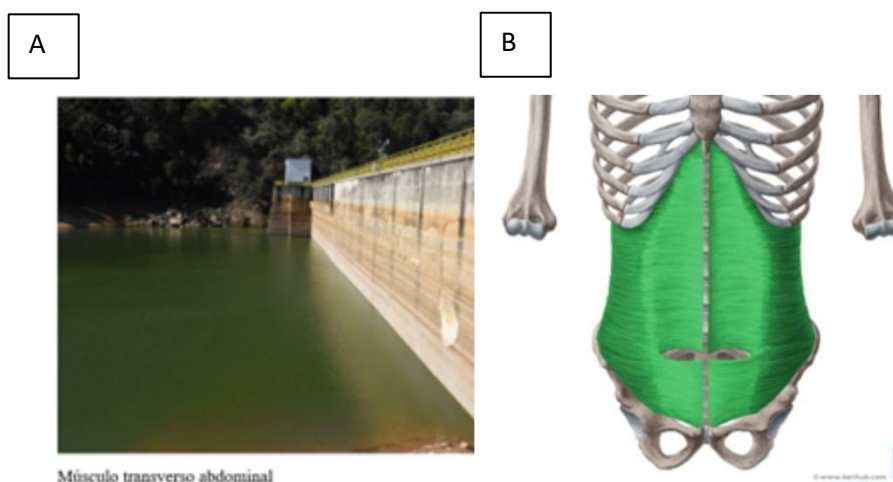
Figura 2. Imagem que apresentava aos alunos a analogia sobre a organização muscular macroscópica: ventre muscular e aponeurose (A) e organização do músculo esquelético (B).



Fonte: Disponível em: <https://imgs.extra.com.br/1510648573/1xg.jpg?imwidth=1000>, adaptado (A); Kenhub GmbH, 2023 (B).

- 4) Imagem de guindastes representando os músculos escalenos. Localizados na região anterolateral do pescoço, são constituídos por um conjunto de músculos: escaleno anterior, escaleno médio e

Figura 3. Imagem e frase que apresentavam aos alunos a analogia sobre músculo transverso abdominal (A) e organização muscular da parede anterolateral do abdômen (B).



Fonte: Disponível em: <https://www.pomeranafm.com.br/wp-content/uploads/2016/09/Represa-Rio-Bonito-Governo-do-Estado-Copia-1-1-1000x500.jpg>, adaptado (A); Kenhub GmbH, 2023 (B).

escaleno posterior. Embora esses músculos exibam origens diferentes, suas inserções são nas primeiras costelas, e, por isso, promovem o movimento de inclinação lateral do pescoço e são acessórios da respiração, participando da inspiração forçada. Nela ocorre a elevação das costelas, o que gera aumento do tamanho da caixa torácica e diminuição da pressão intratorácica, facilitando a entrada de ar. Para essa analogia, esperava-se que os alunos relacionassem a capacidade de elevação do contêiner pelo guindaste com a função dos músculos escalenos de elevar as costelas quando eles contraem-se juntos e a inserção proximal está fixa e apenas a inserção distal é móvel, sendo o contêiner comparado com as costelas, e o fio do guindaste que traciona os objetos associado aos músculos escalenos (Figura 4).

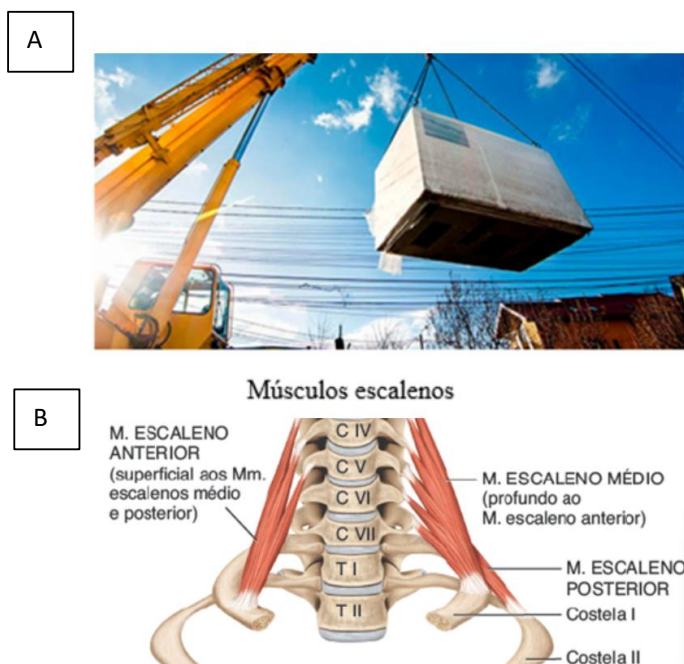
Aplicação das analogias

Durante a prática, a turma foi dividida em pequenos grupos, cada um com uma cópia da impressão e com o comando para relacionar a frase escrita com a imagem, realizando analogias a partir do conhecimento teórico gerado após estudo no laboratório com computadores, livros e peças sintéticas. Embora houvesse uma idealização anterior sobre as analogias e os objetivos de aprendizado, os discentes ficaram livres para desenvolver o seu raciocínio desde que atingissem a compreensão sobre o tema. Os grupos tiveram em média três horas para concluir a atividade e, em seguida, apresentaram as associações elaboradas para a turma. Após a apresentação, os monitores e professores verificaram se as analogias de cada grupo apresentavam diferenças entre si, e foi identificado que as respostas que eles desenvolveram divergiu pouco entre si (Quadro 1).

A partir do registro das respostas dos alunos, podemos observar que a maioria dos alunos atingiu o resultado esperado, isto é, que foi pensado antes da aplicação da metodologia. Os alunos aprenderam conceitos corretos e expuseram seu pensamento sobre as estruturas anatômicas e as funções. Porém, alguns alunos analisaram as analogias de forma equivocada, o que também gerou uma discussão válida durante a atividade. Obtivemos, por exemplo, a analogia feita pelos alunos de que cada listra vermelha nos canudos seria uma fibra muscular e o canudo inteiro seria um fascículo. Nesse caso, o endomísio é inexistente, já que o saco que reveste uma unidade de canudo representaria o perimísio.

Ainda nessa perspectiva, outros alunos evoluíram em suas análises além do esperado para atividade. Por exemplo, sobre a analogia da barragem e do músculo transversal abdominal, um grupo relacionou a abertura das comportas da barragem

Figura 4. Imagem e frase que apresentavam aos alunos a analogia sobre os músculos escalenos e a sua função respiratória (A) e vista anterior da relação dos músculos escalenos com a caixa torácica (B).



Fonte: Disponível em: <https://www.arclocacoes.com.br/images/menu/munck.jpg>, adaptado (A); Tortora et al.²⁰ (B).

Quadro 1. Apresentação dos resultados encontrados após o estudo das analogias pelos alunos.

Analogia apresentada	Raciocínios obtidos
<i>Canudos e organização muscular</i>	- Canudos: fibras musculares; - Conjunto de canudos: fascículos; - Saco que contém um canudo: endomísio; - Saco com todos os canudos: epimísio. - Cada listra branca ou vermelha no canudo: fibras musculares; - Um canudo: fascículo; - Saco que contém um canudo: perimísio.
<i>Cama elástica e organização muscular</i>	- Cama elástica: aponeurose; - Molas: músculos; - Estrutura metálica de suporte da cama: osso; - Molas: ventre muscular; - Extremidades da mola: aponeurose, origem e inserção; - Cama elástica e estrutura metálica: ossos.
<i>Represa do rio e músculo transversal abdominal</i>	- Barreira: músculo; - Água: órgãos internos; - Parede da represa: músculo; - Barragem: transverso abdominal.
<i>Contêiner e músculos escalenos</i>	- Contêiner: costelas; - Cabo de aço: tendão; - Guindaste: músculo escaleno; - Caminhão: coluna vertebral/origem dos músculos. - Haste do guindaste: coluna cervical; - Cabo de aço: músculos escalenos; - Contêiner: costelas/ tórax.

Fonte: Elaborado pelos autores.

às funções miccional e fecal, nas quais o transversos abdominal participa como auxiliar. Esse momento de *feedback* também foi de suma importância para que os discentes pudessem discutir sobre quais comparações seriam mais fidedignas às estruturas já escolhidas e aplicadas. Ao final do semestre, houve reunião com as docentes e o grupo de discentes monitores, e pensou-se ainda em outros objetos que poderiam ser relacionados com estruturas anatômicas do sistema muscular, como a lente de uma câmera fotográfica que pode ser comparada a músculos circulares (esfincteres, orbicular dos olhos e orbicular da boca) e o brinquedo *baby jumper* que pode ser comparado ao grupo muscular elevador do ânus.

Os demais componentes do aparelho locomotor (ossos e articulações) foram trabalhados com outras estratégias de ensino, sendo este relato apenas um recorte de todo semestre. Entretanto, sugerimos algumas analogias que podem ser aplicadas, como comparação entre o prato giratório infantil com as articulações sinoviais esferoidais, como a glenoumeral, visto que o objeto se assemelha à cabeça do úmero em formato cilíndrico e a alça é comparada à cavidade glenoidal em formato oco, apresentando um movimento semelhante ao de circundução²¹. No ensino da classificação de ossos quanto ao formato, o osso curto pode ser comparado com um dado, onde as três dimensões têm medidas semelhantes (comprimento, largura e espessura). Os ossos longos se assemelham a uma bengala porque possuem um comprimento maior que a largura e a espessura, e os ossos planos com uma tampa de panela onde a espessura é menor do que as outras dimensões, a largura e o comprimento, podendo possuir acidentes ósseos protuberantes (como a tampa da panela)²¹.

É importante destacar o fato de que alguns estudantes do primeiro período não conseguem terminar a tempo algumas atividades propostas pelo roteiro do dia, visto que muitos ainda estão adaptando-se ao método; logo, é benéfica a utilização de atividades curtas, simples e bem direcionadas para esses alunos do primeiro período, como as analogias, que ajudam a cumprir melhor os objetivos que perfazem todo o roteiro a ser trabalhado e facilitam o aprendizado.

DISCUSSÃO

O estudo da anatomia é imprescindível nos cursos da área da saúde, em especial no curso de Medicina²². Para aprender conteúdos extensos, como a anatomia humana, e gerar maior interesse pelo assunto, as metodologias ativas são benéficas quando comparadas à metodologia tradicional. Ao colocarmos o aluno como protagonista do seu aprendizado e instigá-lo a ser curioso, independente e ativo na construção do próprio saber, de modo a facilitar o entendimento e a fixação do tema estudado, obtemos bons resultados^{23,24}.

Surge então a necessidade de buscar cada vez mais novas formas de ensino para o LMF, que ensina disciplinas básicas, como anatomia e histologia⁸.

As metodologias ativas possibilitam inúmeras formas de abordar os assuntos dentro da escola médica, com um objetivo comum, que é a necessidade de levantar questões-problemas, que desencadeiam para o estudante a busca de fatores explicativos e a suposição de soluções para o problema²⁵. Entre essas metodologias, estão as analogias, que visam tornar o aprendizado mais fluido e autônomo ao correlacionar uma estrutura com algo do cotidiano²⁶. Além da motivação, é importante que o aluno encontre significado nos estudos e que os conteúdos estejam conectados à sua realidade²⁷. Em nosso estudo, encontramos alunos motivados em suas tarefas e comprometidos com o aprendizado, já que as analogias faziam referência a objetos do dia a dia, dando significado para a estratégia de ensino.

Agra et al.²⁸, que utilizaram um modelo didático de olho não biológico feito de isopor para que os alunos de residência médica treinassem as técnicas da cirurgia de estrabismo, observaram discentes interessados no estudo prático, principalmente aqueles do primeiro ano, assim como no relato aqui apresentado. Diferentemente de nosso estudo, os autores aplicaram um teste antes e depois da atividade com o modelo de olho não biológico e obtiveram aumento da média de todos os residentes após a atividade. O modelo didático descrito é uma alternativa interessante para o ensino da anatomia, já que se trata de uma estrutura visual e construída pelos próprios alunos.

Paralelo a isso, elaborar estratégias de ensino da anatomia, em que o indivíduo necessita de conhecimentos prévios, refletir sobre a comparação e discutir com os colegas sobre suas perspectivas quanto às questões-problemas apresentadas a ele gera um desenvolvimento de raciocínio crítico e habilidade de comunicação e um ser ativo na resolução de problemas²⁹, contribuindo assim para a formação profissional e o perfil de médico preconizado pelas DCN¹. Nesse contexto, Araújo et al.³⁰ propuseram para o ensino de anatomia a estratégia didática da criação de modelos anatômicos por alunos após aulas expositivas. Pequenos grupos de cinco a seis alunos deveriam utilizar materiais recicláveis, massa de modelar, isopor e tinta para criar modelos que representassem estruturas anatômicas. Esse procedimento resultou em alunos envolvidos e empolgados com seus estudos e modelos anatômicos confeccionados de forma correta.

Já Queiroz et al.⁴ discutiram as vantagens, para monitores, docentes e estudantes do LMF, de uma abordagem com analogias no ensino da histologia humana. Os pesquisadores incentivaram a “chuva de ideias” a partir de comparações de

células com objetos do dia a dia para instigar a imaginação, a autonomia e o pensamento crítico nas aulas. Eles observaram que o ensino tradicional tende a inibir os alunos devido à excessiva cobrança para a memorização de nomes e que, com a utilização das analogias, os discentes participaram ativamente. Em nosso estudo, também tivemos participação efetiva dos alunos empenhados em analisar as analogias, que não hesitaram em apresentar suas ideias para a turma.

Outro recurso que pode ser utilizado nas aulas de anatomia é a tecnologia, cada vez mais presente na vida humana, como peças anatômica em 3D, mesas anatômicas e óculos de realidade virtual³¹. Essas ferramentas têm mostrado um futuro promissor e benéfico para o ensino, pois facilitam a compreensão e o aprendizado dos discentes, uma vez que são maneiras lúdicas e atrativas para os alunos estudarem a anatomia, assim como as analogias³². Em contrapartida, os instrumentos citados representam um alto custo para as instituições de ensino, em especial para as universidades públicas que dependem de repasses financeiros para essa modernização e informatização, enquanto a aplicação das analogias é quase gratuita^{32,33}. Para entender qual recurso é melhor para o aprendizado da anatomia, recursos tecnológicos ou analogias, mais estudos devem ser feitos.

Até o momento de elaboração deste trabalho, não encontramos estudos científicos sobre a aplicação de analogias no LMF para o ensino de anatomia, apenas para o ensino de histologia, como no caso de Queiroz et. al.⁴. O único estudo que se aproximou desse contexto foi de Mascarenhas et al.³⁴, que utilizaram a comparação das funções do corpo humano com a estrutura de um prédio em um curso de Arquitetura e Urbanismo. Nesse estudo, os alunos foram incentivados a listar similaridades e diferenças entre o corpo humano e um edifício vertical, e como resultado destacaram-se as seguintes analogias: o cabelo como o telhado do prédio, a pele como o revestimento externo do prédio e a visão/os olhos seriam semelhantes às janelas/aberturas³⁴.

Há também outro método de analogias que utiliza os movimentos com as mãos para verificar como as estruturas se repetem em diferentes partes do corpo humano – essa analogia é denominada *hand as foot*. O exemplo encontrado na literatura é com as mãos unidas, com um dos punhos em pinça sendo englobado pela mão contralateral, o que se assemelha às estruturas do útero, do colo uterino e da vagina. Dessa forma, quando movimentadas, as mãos fazem analogia com o prolapso uterino, facilitando assim a memorização dos graus de prolapso pelos alunos³⁵. Outra referência é das mãos unidas pelos polegares em formato de “L”, uma mão espelha a outra, com o osso palatino, estrutura importante e que não pode ser vista diretamente. Com as mãos, é possível promover

uma analogia com o osso, em que os dedos são os acidentes ósseos, representando a estrutura anatômica do osso palatino claramente expressa, o que auxilia no processo de ensino-aprendizagem da anatomia³⁶.

É importante desenvolver estudos que demonstrem o caráter de autoaprendizado no LMF, sendo esse um grande desafio para o professor, que precisa atingir o objetivo educacional no ambiente laboratorial sem, contudo, interferir na produção final do estudante e na conexão do aprendizado com a tutoria³⁷. Trata-se de um desafio ainda maior quando se refere aos alunos do primeiro semestre, que desde o ensino básico vivenciaram a metodologia tradicional e, ao ingressarem na graduação, precisam se adaptar a um novo modelo de ensino, em que não são mais receptores passivos e devem ser tornar indivíduos ativos na construção do próprio saber. No entanto, esse processo demanda muito tempo para a construção de habilidades e competências³⁸.

Os alunos do primeiro semestre tiveram seu interesse e sua atenção estimulados, uma vez que as analogias forçam o imaginário e a criatividade deles para encontrar a similaridade da imagem oferecida com a analogia do músculo esquelético e sua função no organismo. Essa forma de ensino instigou o aluno a unir seus conhecimentos acadêmicos prévios de anatomia e fisiologia do músculo com algo do cotidiano, o que tornou o processo de ensino-aprendizagem fluido, dinâmico e de fácil memorização. É importante destacar o papel de mediadores, que aqui foram monitores e docentes, que ajudaram a não gerar falhas durante as comparações, tirando as dúvidas e mediando a apresentação final.

A atividade com analogias no LMF promoveu a discussão entre docentes, discentes e monitores sobre outras estruturas anatômicas que poderiam ser comparadas com algo do nosso dia a dia, gerando formas de fixar o conteúdo e contribuindo para a construção do conhecimento mais dinâmica dentro de sala de aula. Incentivar a curiosidade e trabalhar as habilidades e as competências estabelecidas pela grade curricular dentro da escola médica potencializa a aprendizagem do estudante ao estimulá-lo com imagens e/ou perguntas-chave que o ajudem a assimilar o conteúdo em questão devido à associação do conhecimento acadêmico com situações cotidianas³⁰.

Ressaltamos que o uso de analogias para o ensino médico ainda não é vasto no Brasil, e há muito a ser explorado dentro dessa metodologia de ensino. Diante disso, sugerimos que estudos vindouros utilizem mais analogias aplicadas no ensino superior de preferência com dados quantitativos, que possibilitem a análise dos resultados com estatística para avaliar a significância dos resultados. É importante que os próximos estudos destaquem a eficácia e os impasses da metodologia no processo de ensino-aprendizagem dentro do ensino médico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estratégia de ensino com analogias foi produtiva, pois desenvolveu características relevantes para a aprendizagem do estudante, tais como estudo autônomo, memorização, trabalho em equipe e capacidade interpretativa e de organização. Houve divergências entre os resultados apresentados por alunos, em especial nas analogias 1 e 4, demonstrando assim maior dificuldade dos discentes em fazer a comparação. Entretanto, mesmo com os impasses apresentados, as analogias atingiram os objetivos de estudo propostos.

A discussão sobre o que era ou não parecido na comparação de estruturas anatômicas com objetos, a solução de dúvidas sobre o assunto durante a aula e o papel ativo dos alunos na construção do conhecimento evidenciaram o benefício da estratégia para o tema. O uso de analogias pode ser feito em outros eixos da educação médica, favorecendo o posicionamento crítico e reflexivo do estudante sobre os conteúdos de forma contextualizada, conforme pede o currículo integrado do curso.

As analogias podem permitir que conteúdos longos sejam atrelados ludicamente a aulas teórico-expositivas sobre o assunto a ser estudado no LMF. No entanto, essa atividade deve ser avaliada e aprimorada ao longo do processo, bem como é imprescindível adicionar novas estratégias pedagógicas complementares a fim de facilitar a compreensão dos conceitos anatômicos.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Gabriele Lima de Lucena e Luiza Penha Pinheiro participaram da escrita, formatação, correção e organização do manuscrito. Elielton Barreto Gomes e Conceny Ribeiro Dutra participaram da escrita, formatação e correção do manuscrito. Ândria do Socorro Gusmão de Carvalho participou da escrita do manuscrito. Tinara Leila de Souza Aarão participou da escrita, correção e organização do manuscrito.

CONFLITO DE INTERESSES

Declaramos não haver conflito de interesses.

FINANCIAMENTO

Declaramos não haver financiamento.

DISPONIBILIDADE DE DADOS

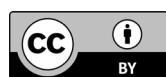
Os dados de pesquisa estão disponíveis no corpo do documento.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 3, de 20 de junho de 2014. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Medicina e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 23 jul. 2014. Seção 1, p. 8-11.

2. Meireles MAC, Fernandes CCP, Silva LS. Novas Diretrizes Curriculares Nacionais e a formação médica: expectativas dos discentes do primeiro ano do curso de Medicina de uma Instituição de ensino superior. *Rev Bras Educ Med.* 2019; 43(2):67-78.
3. Camargo F, Daros, T. A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso; 2018.
4. Queiroz TDR de, Siebra SM dos S, Souza Júnior JE de S, Nascimento EGC do, Maia AMLR, Fernandes CRR. O corpo humano no cotidiano: analogias como recurso no ensino morfofuncional. *Revista Eletrônica Acervo Saúde.* 2021;13(9):1-9 [acesso em 15 ago 2023]. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/8755>.
5. Silva JF. Didática no ensino superior: estratégias de ensino adequadas à arte de ensinar. *Didática no Ensino Superior Educação por Escrito.* 2018;9(2):204-19.
6. Masini EFS, Moreira MA. Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. São Paulo: Vetor; 2008.
7. Macedo KDS, Acosta BS, Silva EB, Souza NS, Beck CLC, Silva KKD. Metodologias ativas de aprendizagem: caminhos possíveis para inovação no ensino em saúde. *Escola Anna Nery.* 2018; 22(3):1-9.
8. Almeida Júnior EA, Miranda CSS, Oliveira SMA, Cardoso LPV. O uso de metodologias ativas na prática de monitoria acadêmica no curso de medicina: aprendizado baseado em problemas. *Braz J Develop.* 2019;5(11): 26281-5.
9. Pena GP, Andrade-Filho JS. Analogies in medicine: valuable for learning, reasoning, remembering and naming. *Advances in Health Sciences Education.* 2010;15:609-19.
10. Dunbar K, Blanchette I. The in vivo/in vitro approach to cognition: the case of analogy. *Trends Cogn Sci.* 2001;5(8):334-9.
11. Brand CO, Mesoudi A, Smaldino PE. Analogy as a catalyst for cumulative cultural evolution. *Trends Cogn Sci.* 2021;25(6):450-61.
12. Andrade-Filho JS. Analogias em medicina. *Rev Med Minas Gerais.* 2005;15(2):126-8.
13. Ausubel DP. The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view. 2000ª ed. Dordrecht: Springer Science & Business Media; 2012.
14. Bunge SA, Wendelken C, Badre D, Wagner AD. Analogical reasoning and prefrontal cortex: evidence for separable retrieval and integration mechanisms. *Cereb Cortex.* 2005;15(3):239-49.
15. Greenfield S. The private life of the brain. Londres: Penguin UK; 2002.
16. Haglund J, Jeppsson F. Using self-generated analogies in teaching of thermodynamics. *J Res Sci Teach.* 2012 June 18;49(7):898-921.
17. Lopes JM, Castro JGF, Peixoto JM, Moura EP. Autoeficácia de estudantes de Medicina em duas escolas com metodologias de ensino diferentes (aprendizado baseado em problemas versus tradicional). *Rev Bras Educ Med.* 2020;44(2):1-7.
18. Universidade Federal do Pará. Projeto pedagógico do curso de Medicina. Altamira: Ufpa; 2023.
19. Junqueira LC, Carneiro J, Abrahamsen P. Histologia Básica: Texto & Atlas 12a ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 2018.
20. Tortora GJ, Derrickson B. Princípios de anatomia e fisiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016.
21. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Anatomia orientada para a clínica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2014.
22. Campos BM, Pelizon CM, Santos JMC de S, Carrocini JC. Revisão integrativa de ferramentas inovadoras para ensino-aprendizagem em anatomia em curso de Medicina. *Rev Bras Educ Med.* 2022;46(4):1-9.
23. Colares MAM, Mello JM de, Vidotti AP, Sant'ana D de MG. Metodologias de ensino de anatomia humana: estratégias para diminuir as dificuldades e proporcionar um melhor processo de ensino-aprendizagem. *Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar.* 2019;23(3):140-60.

24. Rodrigues ET, Lente SM, Benitez GC. Método tradicional de ensino x método da problematização: um estudo comparativo para o alcance do perfil médico previsto na diretriz curricular brasileira. *Anais do V CONEDU*; 2018 out 17-20; Pernambuco, Brasil.
25. Carabetta Jr V. Metodologia ativa na educação médica. *Revista de Medicina*. 2016;95(3):113-121.
26. Colares KTP, Oliveira WD. Metodologias ativas na formação profissional em saúde: uma revisão. *Revista Sustinere*. 2019;6(2):300-20.
27. Gleitman H, Fridlund AJ, Reisberg D. *Psicologia*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian; 2003.
28. Agra IA, Lobo RAB, Tavares JC da S, Gonçalves ÁR, Carvalho IM de, Silva RS. Uso de modelo de olho não biológico na simulação de cirurgia de estrabismo: relato de experiência. *Rev Bras Educ Med*. 2023;47(4):1-6.
29. Alegranci P, Segato GF, Prevedello AS. Metodologia ativa na graduação médica: a visão dos discentes da saúde segundo a literatura. *Revista da Faculdade de Educação*. 2017;28(2):99-112 [acesso em 25 jun 2023]. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/ppgedu/article/view/3911>.
30. Araújo Junior JP, Galvão GAS, Marega P, Baptista JS, Beber EH, Seyfert CE. Desafio anatômico: uma metodologia capaz de auxiliar no aprendizado de anatomia humana. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 2014;47(1):62-8.
31. Castro-Silva II, Maciel JAC, Araújo LK. Estilos de aprendizagem e hierarquia de necessidades no planejamento educacional remoto em tempos de pandemia. *Revista Docência do Ensino Superior*. 2020;10:1-16 [acesso em 22 jun 2023]. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/24677/20382>.
32. Rosa BR, Correia MM, Zidde DH, Thuler LCS, Brito APCB de, Biolchini JC de A. Aprendizado da anatomia hepatobiliar pela mesa anatômica virtual 3D. *Rev Bras Educ Med*. 2019;43(1):615-22.
33. Almeida PHR de, Figueiredo BQ de, Corrêa BAS, Santos DV, Miranda LD, Queiroz RT, et al. Desafios do ensino da anatomia humana em faculdades de Medicina: uma revisão narrativa de literatura. *Res Soc Dev*. 2022;11(7):1-7.
34. Mascarenhas TT, Nagem RL, Araújo SP de. Proposta para uso da analogia do corpo humano com o edifício no ensino de projeto arquitetônico. *ANAIS da X Conferência CIDU*; 2018 30 out -1 nov; Porto Alegre, Brasil. Porto Alegre: EDIPUCRS; 2019.
35. Tang M, Liu H, Zhang L. The "hand as foot" teaching method of uterine prolapse. *Asian J Surg*. 2021 Oct 12;45(1):523-4.
36. Li Z, Liu Y, Zhang L, Liu R. Application of the "Hand as Foot" analogy method in teaching the anatomy of palatine bones. *Asian J Surg*. 2022 Feb;45(2):733-4.
37. Silva DFA da, Rocha SL, Noguchi SK da T, Kietzer KS. Estilos de aprendizagem de estudantes de medicina no laboratório morfofuncional. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*. 2024;16(1):3087-102 [acesso em 8 maio 2024]. Disponível em: <https://ojs.europubpublications.com/ojs/index.php/ced/article/view/3235/2686>.
38. Assunção AA. Metodologias ativas de aprendizagem: práticas no ensino da saúde coletiva para alunos de Medicina. *Rev Bras Educ Med*. 2021;45(3):1-8.



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.