

SEÇÃO: ARTIGOS

Reconhecimento macroscópico da estrutura dos tecidos: prática introdutória para cursos na área da saúde

Reconocimiento macroscópico de la estructura tisular: práctica introdutoria para cursos de salud

Macroscopic identification of tissue structure: introductory practice for health courses

Flavia Sant'Anna Rios¹, Melissa Spindola Estevam², Lúcia Sanguino Canteri³

RESUMO

A histologia e a biologia celular fornecem conhecimentos básicos para as áreas de anatomia, fisiologia, patologia e outras disciplinas específicas referentes ao estudo do corpo humano. Entretanto, estudantes ingressantes em cursos da área da saúde com frequência não se sentem motivados em disciplinas do ciclo básico por não estabelecerem, em um primeiro momento, a relação do estudo de estruturas em nível microscópico com a futura prática clínica. Neste sentido, foi realizada uma prática envolvendo a dissecação de perna de frango na primeira aula prática da disciplina de Biologia Celular e Tecidual para o curso de Fisioterapia, com o intuito de identificar macroscopicamente os principais tecidos, reconhecendo no material a fresco o aspecto, a coloração e as propriedades físicas, como a resistência e a elasticidade. Em seguida, os estudantes compararam o material dissecado com fotomicrografias, para assim iniciarem a associação do aspecto macroscópico com os cortes histológicos. A experiência mostrou-se positiva, pois os estudantes demonstraram-se

¹ Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Brasil.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8651-1714>. E-mail: flaviasrios@ufpr.br

² Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Brasil.

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-2953-5661>. E-mail: melissa.estevam@ufpr.br

³ Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Brasil.

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-6188-9710>. E-mail: lucia.sanguino@ufpr.br

motivados ao estudo dos tecidos e fizeram a distinção entre os seus conhecimentos prévios, baseados no senso comum, e informações científicas, contribuindo para uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: aprendizagem significativa; biologia tecidual; fisioterapia; histologia.

RESUMEN

Histología y biología celular proporcionan conocimientos básicos para las áreas de anatomía, fisiología, patología y otras disciplinas específicas del estudio del cuerpo humano. Sin embargo, los estudiantes que ingresan a carreras del área de la salud muchas veces no se sienten motivados en las disciplinas del ciclo básico porque no establecen la relación entre el estudio de las estructuras a nivel microscópico y la práctica clínica futura. En este sentido, en la primera clase práctica de Biología Celular y Tisular del curso de Fisioterapia, se realizó una práctica de disección de una pata de pollo, con el fin de identificar macroscópicamente los principales tejidos, reconociendo en el material fresco la apariencia, la coloración y las propiedades físicas como la fuerza y la elasticidad. A continuación, los estudiantes compararon el material diseccionado con fotomicrográficas para comenzar a asociar el aspecto macroscópico con los cortes histológicos. La experiencia fue positiva, ya que los estudiantes se motivaron a estudiar los tejidos e hicieron la distinción entre conocimientos previos de sentido común y la información científica, contribuyendo a un aprendizaje significativo.

Palabras clave: aprendizaje significativo; biología de tejidos; fisioterapia; histología.

ABSTRACT

Histology and cell biology provide basic knowledge for anatomy, physiology, pathology and other disciplines specific to the study of the human body. However, students entering courses in the health area often do not feel motivated in basic cycle disciplines because they do not initially establish the relationship between the study of structures at the microscopic level and future clinical practice. In this sense, a practice involving the dissection of a chicken leg was carried out in the first practical class of the Cell and Tissue Biology for a Physiotherapy course, in order to identify the main tissues on a macroscopic level, recognizing the appearance, coloring and physical properties such as strength and elasticity, in the fresh material. Next, the students compared the dissected material with photomicrographs to begin associating the macroscopic aspect with histological sections. The experience was positive, and the students were motivated to study the tissues and made the distinction between their previous knowledge, based on common sense, and scientific information, contributing to meaningful learning.

Keywords: meaningful learning; tissue biology; physiotherapy; histology.

INTRODUÇÃO

Com frequência, os estudantes dos primeiros anos de cursos de graduação da área da saúde não se sentem entusiasmados em disciplinas do ciclo básico, pois consideram que há discrepância entre a expectativa criada e a realidade dos programas curriculares, os quais revelam um panorama distinto daquele que os alunos idealizaram. Possivelmente, isso ocorre porque, inicialmente, os discentes não percebem a importância dos aspectos mais fundamentais do funcionamento do corpo humano em relação à futura prática clínica, principalmente quando se trata do estudo de estruturas microscópicas e submicroscópicas.

No entanto, para compreender de forma aprofundada os variados aspectos que envolvem a saúde e as patologias que acometem o organismo, é preciso, anteriormente, entender a estrutura e as funções dos diferentes tipos de tecido e células. Logo no início da maioria dos cursos da área da saúde de diferentes Instituições de Ensino Superior, é ministrada a disciplina de Histologia, visando elucidar os aspectos microscópicos, estruturais e funcionais dos tecidos, órgãos e sistemas, constituindo, assim, um ponto de encontro entre as ciências médicas macroscópicas e o estudo em nível molecular (Johnson *et al.*, 2015). Neste sentido, considerando a formação do profissional fisioterapeuta, a integração entre os conteúdos de Anatomia e Histologia, por exemplo, é de grande relevância, uma vez que é necessário compreender o funcionamento do corpo humano nos vários níveis de organização para dominar o entendimento dos processos que envolvem a regeneração, a reabilitação e a prevenção de lesões.

Destaca-se a importância de demonstrar aos estudantes que os órgãos visíveis a olho nu são compostos por células e matriz extracelular, as quais, no entanto, são invisíveis sem instrumentos de aumento (Minguet, 1998; Oliveira *et al.*, 2016). A partir do conhecimento da arquitetura tecidual, da histofisiologia e da bioquímica celular é possível compreender que, em última instância, em um organismo, tudo acontece em nível celular, dando ao estudo da microscopia a sua devida importância. Neste contexto, como seria possível despertar o interesse dos estudantes de Fisioterapia e outros cursos da área da saúde aos conteúdos de Histologia?

A partir desta concepção, para garantir uma aprendizagem realmente efetiva, é importante que os estudantes estejam motivados a aprender. A motivação pode ser intrínseca, mas, na maioria dos casos, o ambiente de ensino, as estratégias e recursos empregados pelos docentes são fatores essenciais para motivar e, conseqüentemente, promover a aprendizagem (Camargo; Camargo; Souza, 2019). Assim, torna-se relevante a aplicação de uma proposta de ensino desafiadora, que reforce a participação ativa dos discentes na construção do conhecimento (Camargo; Camargo; Souza, 2019), de modo que sejam desenvolvidas as competências necessárias para que estes futuros profissionais possam estar aptos a exercer seus cargos.

De forma empírica, muitos docentes do ensino superior observam e relatam falhas no conhecimento pré-existente dos estudantes da área da saúde, sendo possível inferir que há uma dificuldade geral na associação da estrutura macroscópica dos tecidos com a microscópica. Isso possivelmente ocorre porque, durante a formação inicial na educação básica, a Histologia geralmente é ensinada de maneira exclusivamente teórica, fazendo uso de fotomicrografias impressas em livros didáticos, sem a realização de aulas práticas e/ou sem a devida contextualização. As aulas práticas de Histologia no Ensino Médio são raras, porém fundamentais para construir os conhecimentos básicos sobre a arquitetura do corpo humano, e não necessitam de recursos e equipamentos complexos (Morin; Lüdke, 2020; Sousa Marques, 2023). Como resultado desta lacuna no ensino básico sobre os tecidos, forma-se um conhecimento prévio subjetivo e baseado na memorização, o que compromete a qualidade do aprendizado. Como consequência, os estudantes de graduação, egressos desse sistema de ensino, têm dificuldade em identificar a conexão entre os Sistemas Orgânicos em seus diferentes níveis no contexto de sua futura profissão, convertendo-se em um cenário desmotivador.

Neste contexto, considerando uma turma do primeiro período de graduação, em que os estudantes possivelmente não tiveram contato prévio consistente com os assuntos referentes à Histologia, tampouco utilizaram microscópios, o início do estudo das lâminas histológicas muitas vezes é complexo, e as imagens obtidas por microscopia podem parecer incompreensíveis. Assim, faz-se necessária a aplicação de métodos que contextualizem e tornem significativa a aprendizagem do conteúdo estudado, estabelecendo subsunçores a partir dos quais os conceitos geralmente considerados abstratos terão onde se ancorar. Para que isso seja possível, é importante explorar conhecimentos dos próprios discentes, por meio da abordagem de assuntos que sejam familiares para eles. A partir destes, novos conhecimentos podem ser construídos, efetuando uma conexão com a base prévia de conceitos e, desta forma, auxiliando-os a melhorar a absorção das informações (Ausubel, 1963). A fim de acessar este ponto de partida baseado na bagagem de saberes dos estudantes, avaliações diagnósticas possibilitam que o professor reconheça os conhecimentos pré-existentes, permitindo a construção de um planejamento que favoreça a aprendizagem, uma vez que o auxilia a localizar com devida atenção as principais dificuldades verificadas. Este método é considerado um ato de inclusão, e irá instrumentalizar o professor para que este possa adequar seus métodos em concordância com as características de seus alunos, com o intuito de identificar as falhas no conhecimento pré-existente, sem restringir-se a julgamentos de sucesso ou fracasso (Silva; Silva; Alves, 2014).

Portanto, estratégias de ensino que tragam os conhecimentos para a realidade do aluno de forma interdisciplinar e contextualizada podem contribuir para alcançar os resultados mencionados no parágrafo anterior (Farias; Martin; Cristo, 2015). Dessa forma, a aplicação de recursos que incitem o interesse do aluno, ainda que por meio de práticas bastante simples,

pode mudar a concepção dos discentes no que se refere a conceitos histológicos considerados de difícil compreensão e, assim, favorecer o aprendizado dos conteúdos seguintes (Oliveira *et al.*, 2016).

A disciplina Biologia Celular e Tecidual é ministrada no primeiro e no segundo períodos do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Paraná (UFPR). O programa é diferenciado da maioria dos cursos, não sendo alicerçado na descrição dos quatro tecidos básicos. Sua ementa prevê a abordagem a partir de alguns sistemas orgânicos, através dos quais discorre-se sobre os tecidos que os compõem, bem como a organização estrutural em nível celular. Assim, no primeiro período são enfocados os sistemas tegumentar e circulatório, enquanto no segundo período são estudados os sistemas locomotor, nervoso e respiratório. No presente trabalho, foi aplicada uma prática durante a primeira aula da disciplina para os estudantes do primeiro período do curso, logo, a maioria deles era recém ingressada na universidade, exceto por alguns repetentes e outros que fizeram reopção de curso. O principal objetivo da prática foi permitir que os discentes identificassem macroscopicamente alguns tecidos, verificando seus conhecimentos prévios e permitindo que, de forma sensorial, se familiarizassem com o aspecto do material antes de iniciarem a observação de cortes histológicos ao microscópio.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Na primeira semana de aula da disciplina Biologia Celular e Tecidual I, foi aplicada uma prática para duas turmas do primeiro período do curso de Fisioterapia da UFPR, Turma A (n = 24) e Turma B (n = 26), em momentos distintos. Os estudantes de cada turma foram divididos em quatro grupos. Foi aplicada a metodologia descrita por Piemonte *et al.* (2019), com algumas adaptações. Cada equipe recebeu os seguintes materiais: uma perna de frango resfriada com ossos e pele (adquirida em açougue), materiais cirúrgicos (bisturi, tesoura de ponta fina e pinça), um prato plástico, várias placas de Petri plásticas, uma faca de cozinha pequena, luvas de procedimento de látex e papel toalha.

Para cada equipe foi recomendado que dois estudantes se ocupassem da dissecação, dois fizessem anotações e os outros dois fizessem registros fotográficos da prática com o intuito de produzirem um material de estudo. Indicou-se que os estudantes revezassem os papéis ao longo da prática e compartilhassem as anotações e fotografias com os colegas de grupo ao final da aula (Figura 1).

Foi explicado que o que é popularmente chamado de coxa é, na realidade, a perna do frango, e foi sugerido que os estudantes fizessem visualmente uma relação desta com uma perna humana. A professora projetou imagens de perna de frango dissecada para facilitar a explicação do que deveria ser feito pelos estudantes.

Dissecção e análise dos tecidos do tegumento

Inicialmente, os estudantes retiraram a pele que recobre a perna do frango (Figura 2A), bem como a gordura subcutânea, e colocaram sobre a placa de Petri. Observou-se ambos os lados do tegumento, sendo explicado que não é possível distinguir, a olho nu, a derme (tecido conjuntivo) e a epiderme (tecido epitelial) que constituem a pele, mas que é possível visualizar o tecido adiposo, que forma a hipoderme, por seu aspecto ligeiramente amarelado e consistência diferente dos demais tecidos. O tegumento seria objeto de estudo das próximas aulas e pretendia-se que os estudantes tivessem noção de sua espessura com relação aos demais tecidos que compõem a perna, assim como o aspecto macroscópico e a consistência dos tecidos que compõem a pele e tecidos subcutâneos.

Figura 1 – Dissecção e observação macroscópica dos tecidos em perna de frango por estudantes do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Paraná (UFPR).



Fonte: As autoras (2023), a partir dos dados da presente pesquisa.

Aspecto macroscópico dos músculos, tendões e fâscias

Em seguida, foi observada a perna sem a pele, verificando-se que há uma fina camada de tecido conjuntivo recobrendo o tecido muscular, denominada fâscia, que pode ser distinguida por seu aspecto brilhoso. Os estudantes cuidadosamente retiraram todos os músculos até visualizarem os ossos (Figura 2B). Durante essa dissecção, eles deveriam observar que a perna de frango tem vários músculos, cada um recoberto por uma fâscia, e que são ligados aos ossos através de tendões. Destacou-se o aspecto dos tendões, caracterizado pela coloração branca e a consistência firme. À medida que essa dissecção era feita, a professora explicou

brevemente a função dos tendões, fazendo desenhos no quadro de giz, destacando a importância de serem compostos essencialmente de colágeno, proteína esta que confere resistência mecânica aos tecidos.

Comentou-se que os músculos são compostos por um dos três tipos de tecidos musculares: o tecido muscular estriado esquelético. Alguns estudantes questionaram sobre a diferença de músculo branco e vermelho, e foi brevemente explicado sobre a quantidade de mitocôndrias e vasos sanguíneos e sua relação com atividade aeróbica e anaeróbica dos músculos.

Figura 2 – (A) Dissecção do tegumento e (B) da musculatura e das fáscias na perna de frango por estudantes do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Paraná (UFPR).



Fonte: As autoras (2023), a partir dos dados da presente pesquisa.

Localização de nervos e vasos sanguíneos e comparação com os tendões

Pediou-se, ainda, que os alunos localizassem nervos e vasos sanguíneos que frequentemente são observados formando feixes vâsculo-nervosos envoltos por tecido conjuntivo e adiposo. Os estudantes tiveram mais facilidade para encontrar os vasos sanguíneos devido à presença de sangue em seu interior, e puderam distinguir os nervos pela coloração e consistência. Foi explicado que a consistência mais firme dos vasos daquele calibre (que são visíveis a olho nu) é devido à presença de tecido muscular liso e conjuntivo em suas paredes, e que os nervos têm grande quantidade de gordura, devido à presença das bainhas de mielina, além do tecido adiposo, que geralmente os envolve. Cada estrutura foi separada e colocada sobre placas de Petri.

Após observarem os tendões e os nervos, nas duas turmas, os estudantes perceberam que não fazia sentido chamar de nervos aquelas estruturas rígidas presentes nos bifés de carne bovina, conforme o senso comum. Foi então indagado sobre o que deveriam ser de fato essas estruturas e rapidamente a maioria concluiu que eram estruturas compostas de tecido conjuntivo rico em colágeno, pois têm coloração branca na carne crua e oferecem resistência mecânica, enquanto os nervos são delicados, finos e ligeiramente amarelados. Nesse momento, aproveitou-se para lembrar que ao cozinhar as carnes o colágeno “derrete”, tornando-se translúcido e pegajoso, o que lhe confere o nome pela semelhança com uma cola, que muitos estudantes já haviam observado, mas não sabiam do que se tratava.

Características macroscópicas das cartilagens, ossos e medula óssea

Em seguida, os estudantes observaram a presença da tíbia e da fíbula, que, na galinha, têm proporções e formas diferentes dos ossos humanos. Solicitou-se que os estudantes removessem as cartilagens e encontrassem a medula óssea no interior do osso, sendo necessário quebrar a tíbia para tanto. Eles observaram a diferença de coloração e consistência dos tecidos ósseo, cartilaginoso e hematopoiético. Foi explicado, então, que todos são tecidos conjuntivos com propriedades especiais e que também contém colágeno, porém de tipos diferentes. Destacou-se que, no tecido ósseo, há o mesmo tipo de colágeno dos tendões (tipo I), porém a matriz é mineralizada, conferindo-lhe maior dureza, ao passo que, nas cartilagens, há outro tipo de colágeno (tipo II), que lhes conferem outras propriedades, as quais não foram exploradas nesta aula introdutória. Foi solicitado que observassem a diferença de tamanho entre as peças ósseas e cartilaginosas, não havendo cartilagens de grande porte. O motivo dessa diferença, relacionado com a falta de vascularização das cartilagens, foi explicado na aula teórica ministrada no dia seguinte a essa prática. Uma estudante percebeu a presença do perióstio (composto de tecido conjuntivo propriamente dito) ao redor dos ossos, fazendo comparação com o conteúdo visto em aula da disciplina de Anatomia.

Com relação à medula óssea, comentou-se que, devido à função do tecido, há grande quantidade de células soltas (não aderidas umas às outras) e que são sustentadas por um tecido que forma uma espécie de rede muito fina, porém resistente, composta de colágeno tipo III (fibras reticulares). Esse arranjo explica a consistência amolecida do tecido, e a riqueza de células sanguíneas em formação explica a coloração intensamente vermelha. Em uma das turmas houve o questionamento sobre a existência de medula óssea amarela, ao qual foi respondido que, com o envelhecimento, costuma haver substituição desse tecido por tecido adiposo em alguns ossos, o que lhe confere a coloração amarelada.

Associação entre os aspectos macroscópicos e microscópicos dos tecidos

De modo geral, os estudantes não tinham experiência em dissecação, mas não demonstraram nenhuma dificuldade, exceto por uma das equipes em que os estudantes aparentemente ficaram um pouco mais inseguros, mas não deixaram de realizar nenhuma etapa solicitada.

Após a separação de todos os tecidos, foram distribuídos a cada equipe 20 cartões contendo imagens de cortes histológicos dos principais tipos de tecidos. Como mencionado, esses estudantes estavam iniciando o curso de graduação e, a princípio, salvo exceções, contavam apenas com os conhecimentos recebidos no ensino médio. No dia anterior a essa aula, durante a apresentação da disciplina, foi perguntado se eles tinham tido contato anteriormente com um microscópio. Não foi contado o número de estudantes que levantaram a mão, mas, visualmente, verificou-se que menos da metade da turma já havia utilizado um microscópio. Assim sendo, não foi exigido que os estudantes soubessem reconhecer os tecidos microscopicamente, mas foi orientado que eles tentassem estabelecer uma relação entre o tecido dissecado da perna da galinha e a imagem do corte histológico.

A professora observou as relações feitas por cada grupo e depois projetou as imagens, ressaltando os aspectos macro e microscópicos dos tecidos, pedindo para que eles fizessem as correções necessárias. Não era o objetivo dessa aula que os estudantes aprendessem a identificar todos os tecidos observados em tão pouco tempo, mas que tivessem um primeiro contato e começassem a estabelecer alguma relação entre o que pode ser visualizado a olho nu e ao microscópio. Como o aspecto macroscópico dos tecidos ricos em colágeno foi bastante abordado na aula, aproveitou-se para destacar a aparência das fibras dessa proteína nos cortes histológicos, que aparecem em cor-de-rosa nos cortes corados pela hematoxilina e eosina, ou em azul pelos tricrômicos de Mallory ou Masson, enquanto o material fresco possui coloração branca. Foi explicado brevemente que, para serem observados ao microscópio, os tecidos precisam ser cortados em espessuras finas o suficiente para permitir a passagem da luz e que precisam ser corados para facilitar a visualização e identificação.

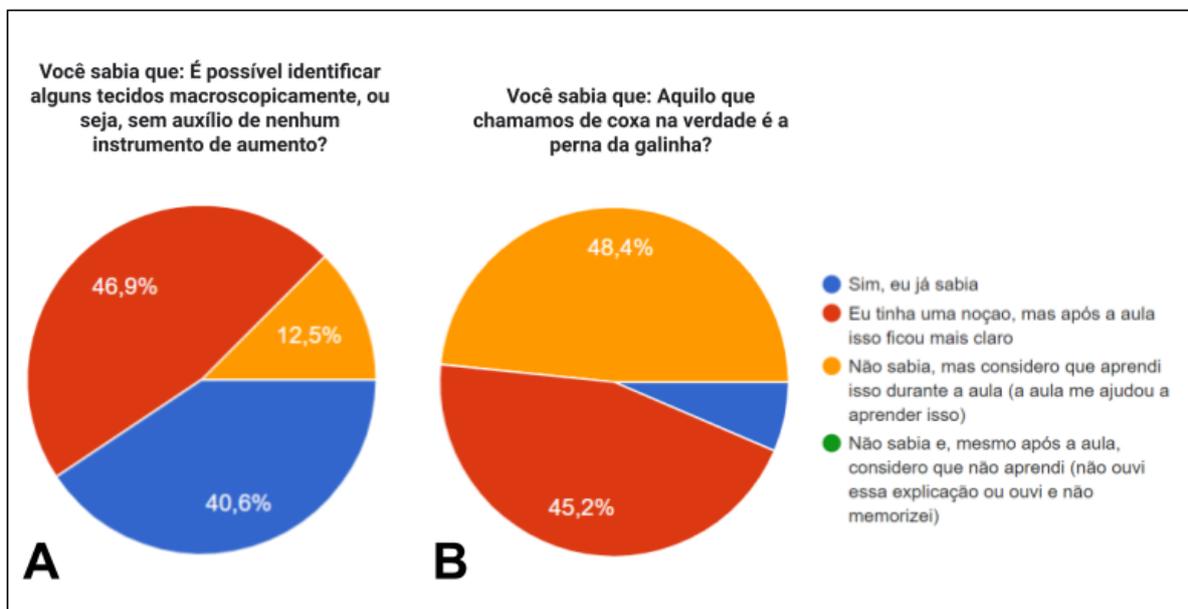
Após a aula, foi solicitado aos estudantes responderem a um questionário com 21 questões, elaborado no Google Forms e enviado à turma por e-mail. Os estudantes tiveram o prazo de sete dias para responder às perguntas. Trinta e três estudantes responderam anonimamente e os resultados estão descritos abaixo. Um dos estudantes respondeu apenas às questões abertas e não as de múltipla escolha, não sendo considerado no cálculo das porcentagens.

RESULTADOS

Sobre os conhecimentos prévios da histologia macroscópica

Perguntou-se aos estudantes se eles tinham conhecimento, antes desta aula, sobre ser possível identificar alguns tecidos macroscopicamente, ou seja, sem auxílio de nenhum instrumento de aumento. Menos da metade (40,6%) dos estudantes já sabiam disso; 46,9% afirmaram que tinham uma ideia dessa informação, mas só tiveram certeza após a aula, e 12,5% descobriram isso apenas após a aula, pois antes achavam que isso não seria possível (Figura 3A).

Figura 3 – Frequência de respostas dos estudantes para questões sobre aspectos gerais do material.



Fonte: As autoras (2023), a partir dos dados da presente pesquisa.

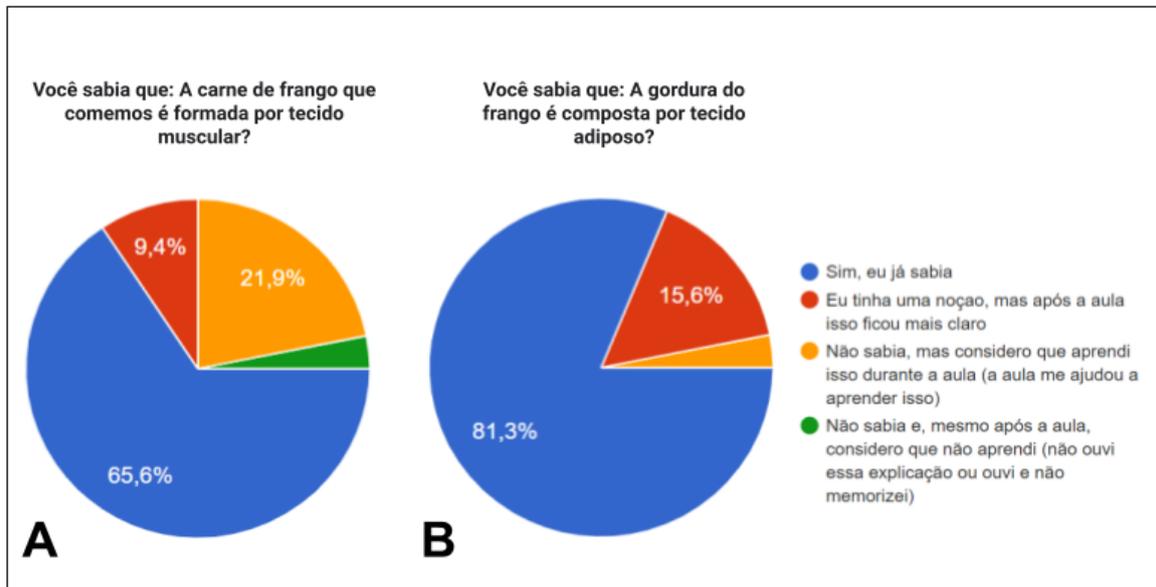
Apenas dois estudantes (6,5%) sabiam que a parte popularmente chamada de “coxa” na verdade é a perna da galinha, enquanto 48,4% deles admitiram ter aprendido isso durante a aula. Os demais (45,2%) responderam que tinham uma noção, mas após a aula isso ficou mais claro (Figura 3B).

O senso comum versus o conhecimento científico

Alguns comentários ouvidos pela professora durante a aula motivaram a realização de algumas perguntas do questionário. Uma delas foi se os estudantes sabiam que “A carne de frango que comemos é formada por tecido muscular?”. A maioria (65,6%) já sabia, porém, uma parcela considerável da turma (21,9%) não tinha esse conhecimento (Figura 4A). Entretanto, 81,9% dos estudantes já sabiam que a gordura do frango é composta por tecido

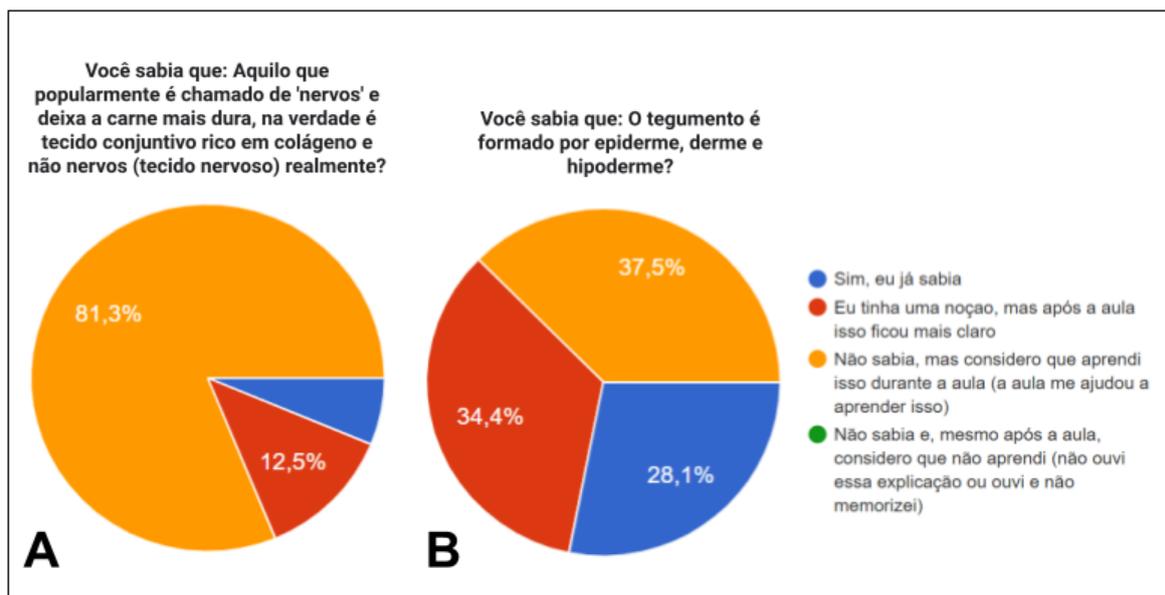
adiposo (Figura 4B). Por outro lado, a maioria (81,3%) dos estudantes não sabia que o que deixa a carne mais dura, na verdade, é o tecido conjuntivo rico em colágeno e não os nervos (Figura 5A).

Figura 4 – Frequência de respostas dos estudantes para questões sobre tecidos muscular e adiposo.



Fonte: As autoras (2023), a partir dos dados da presente pesquisa.

Figura 5 – Frequência de respostas dos estudantes para questões sobre diferença entre tecidos conjuntivo e nervoso e sobre as camadas do tegumento.



Fonte: As autoras (2023), a partir dos dados da presente pesquisa.

Nesse semestre, o maior foco de estudo dessa turma seria o sistema tegumentar. Quando perguntado se os alunos já sabiam que o tegumento é formado por epiderme, derme e hipoderme, apenas 28,1% já tinham esse conhecimento, sendo que 34,5 % da turma afirmou que não sabia, mas consideraram que aprenderam isso nessa aula. Os demais (37,5%) não estavam certos sobre a informação, mas passaram a ter certeza após a aula (Figura 5B).

Aspecto macroscópico dos tecidos conjuntivos e propriedades do colágeno

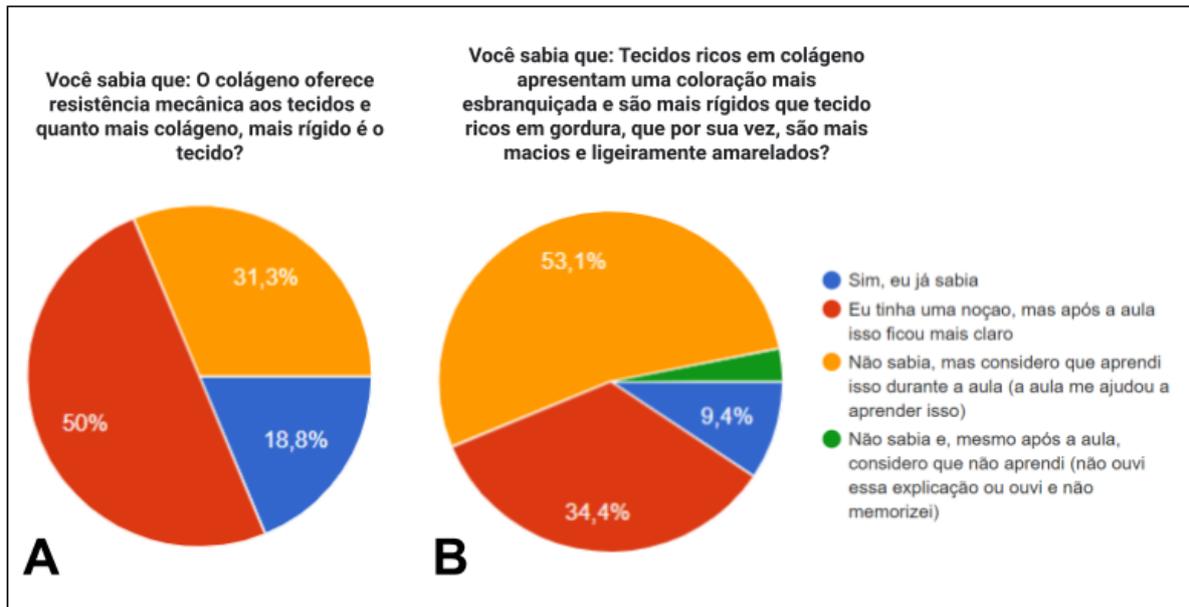
Para que compreendessem bem as propriedades da derme, incluindo os processos de cicatrização, inflamação e edema que seriam amplamente estudados no decorrer da disciplina, era necessário que conhecessem com profundidade as propriedades dos elementos que compõem a matriz extracelular, em especial o colágeno. Metade dos estudantes tinha uma noção de que o colágeno oferece resistência mecânica aos tecidos e que quanto mais colágeno, mais rígido é o tecido, mas apenas 18,8% afirmaram saber com certeza, sendo que 31,3% não sabiam disso (Figura 6A). Nenhum estudante considerou que continuou sem saber sobre essa informação após a aula.

Porém, quando perguntado se eles conseguiam distinguir macroscopicamente o tecido conjuntivo rico em colágeno do tecido adiposo pela coloração e consistência, apenas três estudantes (9,4 %) já sabiam, 53,1% tinham uma ideia e 34,4% aprenderam a diferenciar após a aula (Figura 6B). Um estudante (3,1 %) afirmou que, mesmo após a aula, considera que não aprendeu esse conceito, porque não ouviu essa explicação ou ouviu e não memorizou. Contudo, mais da metade (65,6 %) acredita que, quando olharem novamente um pedaço de frango ou outro tipo de carne, provavelmente terão facilidade para diferenciar estes tecidos, e 25,0% têm certeza de que farão a distinção (Figura 7A).

Os músculos integram-se aos tendões e fâscias

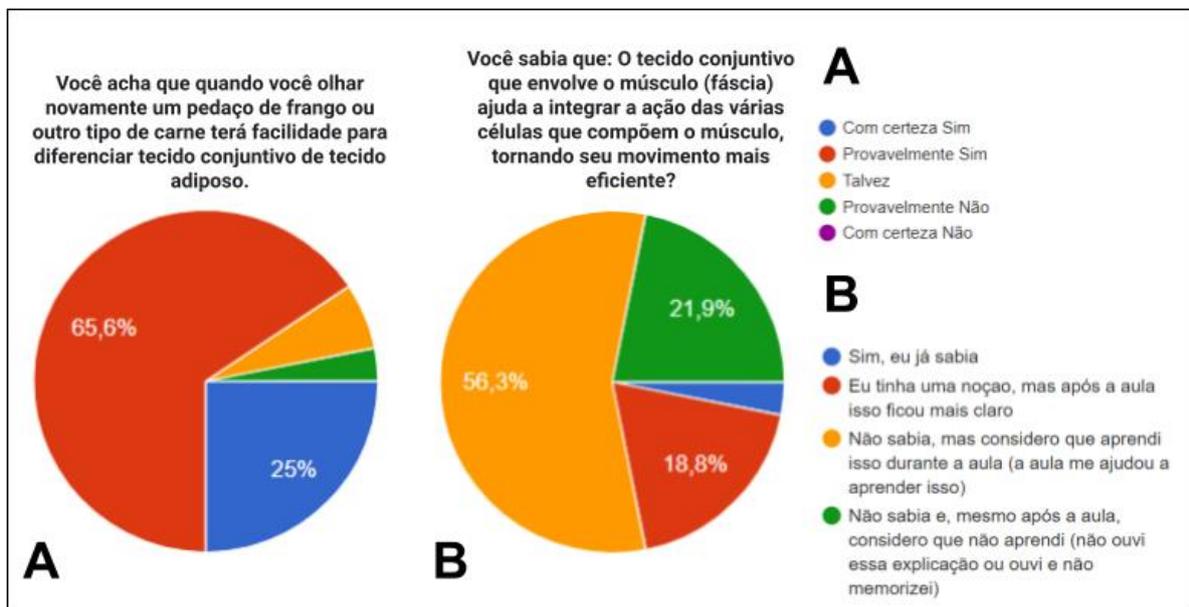
Os tecidos musculares, bem como estruturas como fâscias e tendões, seriam melhor estudados por essa turma apenas no segundo período, ao estudarem o sistema locomotor. Porém, devido à observação da presença da fâscia envolvendo os músculos da perna da galinha e a riqueza de tendões no membro, aproveitou-se que a curiosidade foi despertada para falar um pouco sobre essas estruturas que exemplificam bem as propriedades do colágeno e a diversidade do tecido conjuntivo. Durante a aula foi comentado que as fâscias ajudam a integrar a ação das células musculares, tornando seu movimento mais eficiente. Um estudante (3,1 %) sabia previamente dessa informação, e uma parcela considerável (21,9 %) não aprendeu esse conceito mesmo após a aula (Figura 7B). Isso não gerou preocupação, visto que não era um objetivo dessa aula e que a turma iria estudar esse assunto com profundidade posteriormente. Porém, mais da metade dos estudantes (56,3 %) acredita ter adquirido esse conhecimento durante a aula (Figura 7B).

Figura 6 – Frequência de respostas dos estudantes para questões sobre funções e características macroscópicas do colágeno.



Fonte: As autoras (2023), a partir dos dados da presente pesquisa.

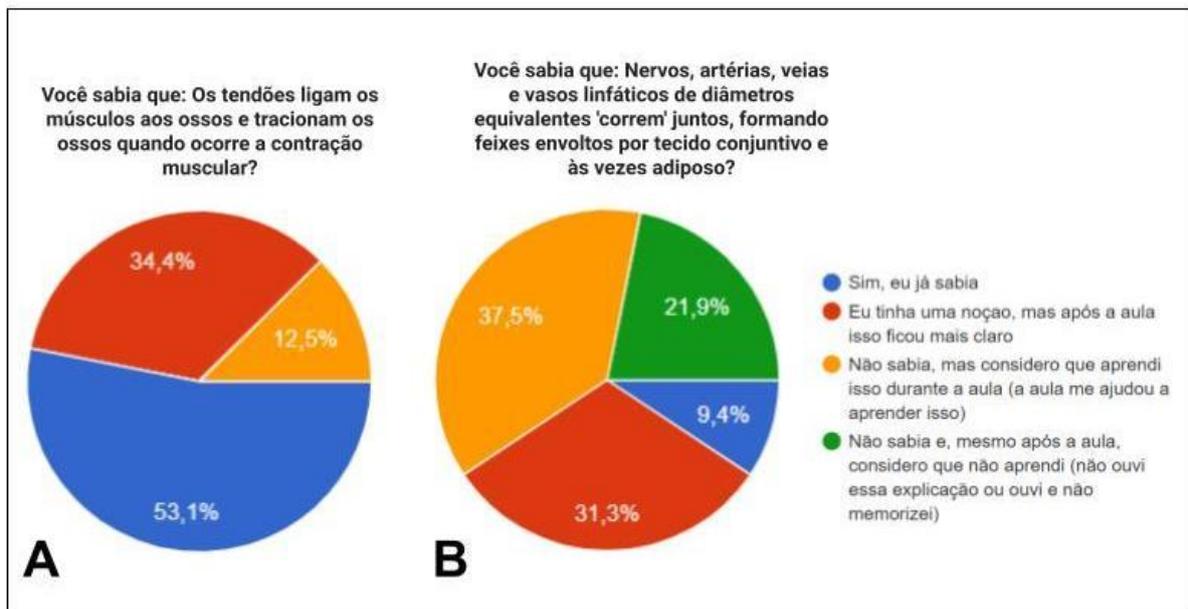
Figura 7 – Frequência de respostas dos estudantes para questões sobre tecidos conjuntivo e adiposo.



Fonte: As autoras (2023), a partir dos dados da presente pesquisa.

Outro assunto que inevitavelmente foi abordado foi a função dos tendões, devido à presença evidente dessas estruturas na peça dissecada. 53,1% dos alunos já sabiam que os tendões ligam os músculos aos ossos e os tracionam quando ocorre a contração muscular. Porém, 34,4% não tinham certeza disso e outros 12,5% aprenderam durante a aula (Figura 8A).

Figura 8 – Frequência de respostas dos estudantes para questões sobre tendões, vasos e nervos.

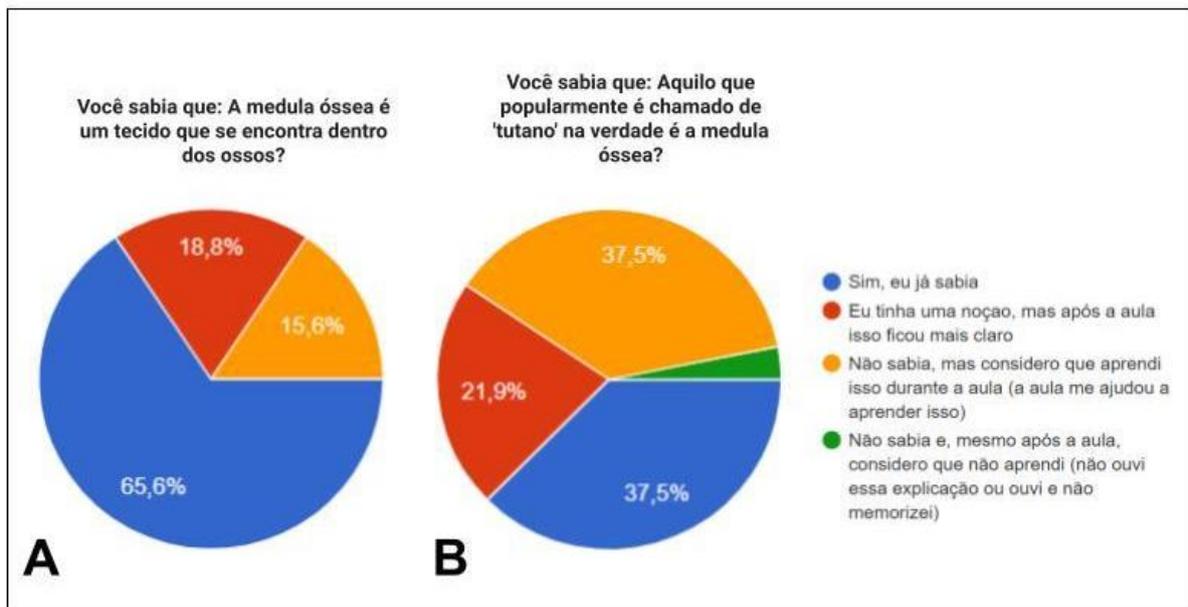


Fonte: As autoras (2023), a partir dos dados da presente pesquisa.

Vascularização, inervação e a medula óssea

Antes da diferenciação histológica entre veias, artérias, capilares e vasos linfáticos, esta turma pode observar macroscopicamente alguns vasos de maior calibre e diferenciá-los dos nervos. Foi introduzido o conceito de feixes vasculo-nervosos, que já era do conhecimento de três estudantes (9,4 %), mas a maioria não sabia da relação entre vasos e nervos (Figura 8B). A maioria dos estudantes (65,6%) já sabia que a medula óssea é um tecido que se encontra dentro dos ossos, mas alguns não tinham certeza disso (18,8%), e outros não sabiam antes da aula (15,6%) (Figura 9A). Embora isso demonstre que vários estudantes tinham algum conhecimento sobre a localização da medula óssea, apenas uma porcentagem menor (37,5 %) sabia que aquilo que popularmente é chamado de 'tutano', na verdade, é a medula óssea (Figura 9B).

Figura 9 – Frequência de respostas dos estudantes para questões sobre medula óssea.



Fonte: As autoras (2023), a partir dos dados da presente pesquisa.

Motivação e a aquisição de sentido em estudar Histologia para o estudante de Fisioterapia

Além das questões de múltipla escolha, também foram feitas questões abertas, nas quais foi perguntado se essa aula poderia lhes auxiliar a entender melhor o conteúdo de alguma outra disciplina. Dezesete estudantes (51,5%) citaram que esta aula contribuiria para o aprendizado de Anatomia, demonstrando que foram capazes de associar as duas disciplinas. Considerando que a maioria dos estudantes estava no primeiro período, quando simultaneamente cursavam a disciplina de Anatomia, tal associação foi mais evidente. Um estudante citou que a prática auxiliaria na compreensão dos conteúdos da disciplina Cinesiofuncional, que é uma disciplina do quarto período, possivelmente por já estar mais adiantado no curso. Ninguém citou Fisiologia, por exemplo, pois eles ainda não tinham vivência de todas as disciplinas do curso. Um dos estudantes afirmou, ainda:

“Histologia é a base para o aprimoramento e entendimento do funcionamento do corpo” (Estudante A, 2023).

Foi perguntado, também: “Considerando as habilidades que um fisioterapeuta deve desenvolver e os conhecimentos que deve ter, teve alguma coisa que você aprendeu nessa aula, que poderá ser útil em sua futura profissão?”. Vinte e seis estudantes responderam a esta questão, sendo que todos reconheceram que a aula prática realizada contribuiu para sua formação. Destaca-se, abaixo, algumas respostas:

“Sim, é de grande importância entender tudo que engloba o corpo, seja desde uma única célula até um tecido, órgãos, sistemas e etc., uma vez que o

trabalho do fisioterapeuta vai mexer diretamente com esse corpo, é necessário que se tenha um conhecimento aprofundado de tudo que pode estar acontecendo, e onde está acontecendo” (Estudante B, 2023).

“Sim, pois o funcionamento dos músculos e ossos, que são as principais partes do corpo humano utilizadas na prática fisioterapêutica, dependem basicamente de ossos, músculos e articulações para os movimentos, então compreender suas partes e, futuramente, sua funcionalidade ajuda bastante” (Estudante C, 2023).

“Sim, muitas vezes, ao pensar nessa profissão, pensamos na parte externa, e é passado despercebido cada parte interna, isso tornará útil a maneira como poderá ser exercido os procedimentos fisioterapêuticos” (Estudante D, 2023).

“Acredito que foi fundamental para uma formação de base. Não consigo fazer um link direto com a profissão, talvez na área da pesquisa” (Estudante E, 2023).

“Sim, ter em mente como é uma cartilagem, a textura, como é um tendão propriamente dito, ajuda a ter uma melhor noção do que acontece dentro do meu paciente. Ver na prática, para tornar a base da fisioterapia mais palpável” (Estudante F, 2023).

“Entender os pormenores do corpo humano faz o profissional entender ainda mais as causas de uma dor ou lesão e atuar na promoção e/ou prevenção e/ou recuperação e/ou reabilitação entendendo as causalidades” (Estudante G, 2023).

Foi questionado, ainda, como os estudantes avaliavam a aula em relação à motivação para aprender Histologia. Daqueles que responderam às questões objetivas (32 estudantes), dois (6,2%) deixaram a resposta em branco, mas 100% dos alunos respondentes disseram que se sentiram mais motivados após a aula. Ninguém, portanto, escolheu uma das outras duas opções: “Me senti menos motivado após a aula” e “A aula não aumentou e nem diminuiu a minha motivação”. Quando solicitado que avaliassem a aula num ranking de 1 a 5, em que 1 é péssimo e 5 é ótimo, todos opinaram, sendo que 69,7% deram nota 5 para a aula, e 30,3% deram nota 4.

DISCUSSÃO

O ensino fragmentado e conservador, no qual o estudante restringe-se a cumprir tarefas repetitivas sem sentido ou significado, dificulta a aprendizagem de conceitos e processos biológicos (Pedrancini *et al.*, 2007). Por outro lado, estratégias e ferramentas pedagógicas que substituem ou complementam o ensino unidirecional, permitindo a participação mais ativa dos estudantes, são capazes de aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem na área da saúde (Dias *et al.*, 2021). Assim, embora não sejam as únicas ferramentas para a prática docente no ensino superior, estas ações podem contribuir para a formação de profissionais

diferenciados (Althaus; Bagio, 2017). Entretanto, Leonel e colaboradores (2021) argumentam que, devido à falta de conhecimento sobre práticas pedagógicas, existe resistência para o uso de novos métodos de ensino por parte de professores de cursos de Fisioterapia.

Ao ingressar na universidade, a maioria dos estudantes tem algum conhecimento básico de Histologia. Nas aulas de Biologia do ensino médio, a morfofisiologia humana tem como objetivo contribuir para que os estudantes conheçam a estrutura e os fenômenos que ocorrem em seus próprios corpos (Morin; Lüdke, 2020). Entretanto, o tempo reduzido dedicado à Histologia, e a falta de infraestrutura para aulas práticas na maioria das escolas, resulta em poucas aulas expositivas e baseadas na visualização de desenhos esquemáticos que, com frequência, não fazem sentido para os estudantes, pois não conseguem transpor para o organismo humano aquilo que observam nos esquemas. Além disso, esta área de estudo, assim como outras da Biologia, apresenta um grande número de estruturas com as quais os estudantes não têm familiaridade, com nomes incomuns e conceitos complexos (Montanari, 2020), sendo desprovidos de significados para a maioria dos discentes.

O questionamento inicial desta proposta didática era se uma metodologia diferenciada realmente poderia despertar o interesse de estudantes da área da saúde para os conteúdos de Histologia. A partir da análise dos resultados, verificou-se que a atividade foi capaz de motivar os estudantes de Fisioterapia para o estudo desta disciplina, e auxiliou a maior parte deles a ancorar conceitos relativos às Ciências Morfológicas em seus conhecimentos prévios do cotidiano, expondo uma maneira alternativa de instruí-los no ensino dos fundamentos da Biologia Tecidual.

A maioria dos estudantes desta turma teve pouco ou nenhum contato anterior com microscópios. Assim, antes de apresentar-lhes os equipamentos e os cortes histológicos, o conteúdo foi exposto a partir de algo familiar a eles: um pedaço de frango. Então, utilizando o conhecimento que os estudantes já possuíam, ainda que de forma básica, por meio do senso comum, pode-se facilitar a aprendizagem significativa. Porém, por mais que possivelmente já tivessem cortado pedaços de frango cru antes, é provável que não o tivessem feito de forma analítica, percebendo a consistência, a resistência e outros detalhes de cada estrutura em relação à função biológica que desempenham, conforme incitado durante a aula. Na presente experiência, foi observado que muitos estudantes, inicialmente, não sabiam quais nomes e aspectos científicos se relacionam a determinadas partes do frango, e que, após a prática, aprenderam tais relações. Embora não tenha sido objeto da pesquisa, especula-se que, em oportunidades posteriores de manipular este e outros materiais de origem animal em suas casas, os estudantes passaram a analisá-los a partir desta nova visão científica, de modo a reforçar ainda mais a aprendizagem.

Assim, ressignificando essas âncoras preexistentes, nas aulas que se sucederam foi possível remeter-se a tal experiência concreta e sensorial ao estudar os tecidos a partir de imagens de

estruturas diminutas projetadas através de lentes de aumento. Por exemplo, ao ministrar o conteúdo de tecido conjuntivo em aulas subsequentes, associou-se a informação de que o colágeno confere resistência mecânica aos tecidos, lembrando de que os tendões bastante rígidos, que eles puderam manipular naquela primeira prática, são constituídos basicamente desta proteína. Pelo mesmo motivo, ou seja, por ser rica em colágeno, puderam perceber que a pele dissecada do frango é bastante firme e que não faria sentido serem os nervos as estruturas que dão dureza à carne utilizada na alimentação. Por outro lado, eles puderam constatar a consistência amolecida da medula óssea, podendo, posteriormente, associar com sua arquitetura tecidual baseada em células soltas e a necessidade de ser sustentada por um arcabouço de fibras reticulares e estar alojada no interior de uma cavidade óssea. Para citar mais um exemplo, os alunos também puderam sentir a textura lisa e o aspecto homogêneo e ligeiramente translúcido da cartilagem articular, podendo assim relacionar seu aspecto macroscópico com sua função de reduzir o atrito, bem como com sua constituição tecidual.

Nos comentários da presente pesquisa, muitos estudantes citaram que é importante observar o aspecto, o formato, a textura, dentre outras características do tecido nas peças dissecadas do frango. Para que se torne coerente, “o processo pedagógico deve possibilitar ao estudante o exercício em identificar, comparar (e distinguir) e classificar as células, os tecidos ou os órgãos, conforme suas características estruturais e ainda relacionar seu aspecto morfológico com a sua atividade funcional” (Montanari, 2020, p. 425). Tendo como base a análise microscópica de conjuntos de células, que caracteriza a Histologia, a comparação macroscópica dos tecidos estudados facilita a compreensão da relação entre as estruturas morfológicas do tecido e sua função (Montanari, 2020). De acordo com Piemonte e colaboradores (2019), para a construção de um conhecimento sólido a respeito de tecidos e órgãos, é fundamental que haja a identificação e a associação das estruturas observadas microscopicamente com aquelas vistas a olho nu, permitindo, dessa maneira, a correlação das estruturas anatômicas com suas características funcionais.

Outro aspecto comentado pelos estudantes foi como a dinâmica facilitou a relação com outras disciplinas presentes em sua grade curricular, evidenciando o aspecto interdisciplinar da prática. O questionário também indicou que os estudantes puderam perceber a contribuição da atividade para a sua futura atuação como fisioterapeutas. Desta forma, a atividade favorece a alfabetização científica dos estudantes, relacionando conhecimentos de senso comum a conceitos científicos que passaram a ser utilizados ao longo de sua graduação. A alfabetização científica permite maior aplicabilidade de materiais de cunho acadêmico, contribuindo para uma aprendizagem significativa. Ademais, concordamos com os apontamentos de Oliveira *et al.* (2016) e Piemonte *et al.* (2019), que destacam a importância de utilizar-se materiais simples, de baixo custo e de fácil obtenção para garantir a acessibilidade da metodologia proposta.

CONCLUSÃO

Neste estudo, o método escolhido funcionou não apenas como uma introdução ao conteúdo de Histologia, mas também ao ambiente da disciplina e, até mesmo para a maioria dos estudantes, como uma introdução à vida acadêmica, já que foi ministrada a uma turma de primeiro ano de graduação. Tendo em vista todas as vantagens que foram apresentadas pelos próprios estudantes em relação à atividade, observamos como o uso de práticas diferenciadas, partindo de um conhecimento de senso comum, pode auxiliar na compreensão de diversos aspectos necessários para a graduação dos estudantes. Além disso, os conhecimentos adquiridos por meio de tal prática não se limitam à disciplina de Biologia Celular e Tecidual, mas se estendem, fazendo relação com outros assuntos e disciplinas que constituem o curso, sendo útil também na atuação desses estudantes em sua futura profissão.

REFERÊNCIAS

- ALTHAUS, Maiza Taques Margraf; BAGIO, Viviane Aparecida. As metodologias ativas e as aproximações entre o ensino e a aprendizagem na prática pedagógica universitária. *Revista Docência do Ensino Superior*, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 79-96, 2017. DOI: <https://doi.org/10.35699/2237-5864.2017.2342>. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/2342/1440>. Acesso em: 7 ago. 2023.
- AUSUBEL, David Paul. *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton. 1963.
- CAMARGO, Carmen Aparecida Cardoso Maia; CAMARGO, Marcio Antonio Ferreira; SOUZA, Virginia de Oliveira. A importância da motivação no processo ensino-aprendizagem. *Revista Thema*, Pelotas, v. 16, n. 3, p. 598-606, 2019. DOI: <https://doi.org/10.15536/thema.V16.2019.598-606.1284>. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1284/1262>. Acesso em: 24 jan. 2024.
- DIAS, Isis Patrícia Soares Silva; VEGIAN, Mariana Raquel da Cruz; SATO, Tábata Prado; MIRANDA, Keila Cristina; VASCONCELLOS, Luana Marotta Reis de; SALGADO, Miguel Angel Castillo; SPALDING, Marianne. Avaliação da experiência de estudantes de Odontologia com metodologias ativas de ensino na disciplina de Histologia. *Revista Docência do Ensino Superior*. Belo Horizonte, v. 11, p. 1-17. 2021. DOI: <https://doi.org/10.35699/2237-5864.2021.23804>. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/23804>. Acesso em: 2 jan. 2024.
- FARIAS, Pablo Antonio Maia de; MARTIN, Ana Luiza de Aguiar Rocha; CRISTO, Cinthia Sampaio. Aprendizagem ativa na Educação em Saúde: percurso histórico e aplicações. *Revista Brasileira de Educação Médica*, Belo Horizonte, v. 39, n. 1, p. 143-158, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v39n1e00602014>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/MkJ5fd68dYhJYJdBRRHjfrp/?lang=pt>. Acesso em: 17 out. 2023.

JOHNSON, S.; PURKISS, J.; HOLADAY, L.; SELVIG, D.; HORTSCH, M. Learning histology – dental and medical students' study strategies. *European Journal of Dental Education*, Dublin, v. 19, n. 2, p. 65-73, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1111/eje.12104>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/eje.12104>. Acesso em: 23 nov. 2022.

LEONEL, Alana Tamisa; FERREIRA, Luiz Alfredo Braun; MELLO, Rosiane Guetter; BOLLER, Christian. O uso de metodologias ativas de ensino e aprendizagem: percepção dos docentes do curso de Fisioterapia. *Cadernos de Educação, Saúde e Fisioterapia*, Porto Alegre, v. 8, n. 17, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18310/2358-8306.v8n17.a2>. Disponível em: <http://revista.redeunida.org.br/ojs/index.php/cadernos-educacao-saude-fisioter/article/view/3084>. Acesso em: 15 dez. 2023.

SOUSA MARQUES, Arlanjo Bispo de. Investigando os desafios vivenciados por professores de Biologia e alunos do Ensino Médio no processo de ensino-aprendizagem de Histologia e as contribuições de atividades experimentais desenvolvidas no âmbito do projeto extensionista “Histologia na Escola”. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina, 87 p. 2023. Disponível em: <http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/handle/1/3154>. Acesso em: 25 jan. 2024.

MINGUET, Pilar Aznar. *A construção do conhecimento da educação*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MONTANARI, Tatiana. Diagnóstico de imagens como método avaliativo em histologia e embriologia. *Brazilian Journal of Education, Technology and Society*. João Pessoa, v. 13, n. 4, p. 424-431, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14571/brajets.v13.n4.424-431>. Disponível em: <https://brajets.com/index.php/brajets/article/view/637>. Acesso em: 18 set. 2023.

MORIN, Vanessa Lago; LÜDKE, Everton. Ensino de histologia e anatomia do aparelho reprodutor feminino através de metodologias ativas com alunas do ensino médio: um relato de experiência. *Vivências*, Erechim, v. 16, n. 30, p. 15-29, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v16i30.52>. Disponível em: <http://revistas.uri.br/index.php/vivencias/article/view/52>. Acesso em: 27 out. 2023.

OLIVEIRA, Maria Inês Braga de; SILVA, Maria Isabel da; ABREU, Isaac Holanda de; PEREIRA, Vilma Camila Aparecida de Souza; SILVA, Grazielly Sebrenski da; MAGALHÃES, Marcela dos Santos. Uma proposta didática para iniciar o ensino de Histologia na educação básica. *Revista Ciência em Extensão*. São Paulo, v. 12, n. 4, p. 71-82, 2016. Disponível em: https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/1235/1304. Acesso em: 2 jan. 2024.

PEDRANCINI, Vanessa Daiana; CORAZZA-NUNES, Maria Júlia; GALUCH, Maria Terezinha Bellanda; MOREIRA, Ana Lúcia Olivo Rosas; RIBEIRO, Alessandra Claudia. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007. Disponível em:

https://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N2.pdf. Acesso em: 29 nov. 2023.

PIEMONTE, Mariana da Rocha; WANDERER, Carla; RIOS, Flavia Sant'Anna; FARIAS, Edison Luiz Prisco. Dissecção de coxa e perna de galinha e uso de cards histológicos como ferramenta metodológica para o estudo de biologia tecidual. *Revista Gestão & Saúde*, Curitiba, v. 20, p. 1-13, 2019. Disponível em: <https://www.herrero.com.br/files/revista/file8f16f340eb113ec5168602fd45bb66e9.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2023.

SILVA, Jandiele Alves da; SILVA, Maria Jeane da; ALVES, Segirlaine Camilo. *A aplicação da avaliação diagnóstica no ambiente escolar: um olhar reflexivo*. 55 f. Trabalho de Graduação (Licenciatura Plena do Curso de Pedagogia), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/2964/1/JAS15092014.pdf>.

Flavia Sant'Anna Rios

Doutora em Ciências (Ecologia e Recursos Naturais) pela Universidade Federal de São Carlos e Mestre em Morfologia (Biologia Celular e Molecular) pela Universidade Federal do Paraná. Professora titular da Universidade Federal do Paraná, atuando como professora permanente do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.

flaviasrios@ufpr.br

Melissa Spindola Estevam

Licencianda em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Paraná.

melissa.estevam@ufpr.br

Lúcia Sanguino Canteri

Licencianda em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Paraná.

lucia.sanguino@ufpr.br

Como citar este documento – ABNT

RIOS, Flavia Sant'Anna; ESTEVAM, Melissa Spindola; CANTERI, Lúcia Sanguino. Reconhecimento macroscópico da estrutura dos tecidos: prática introdutória para cursos na área da saúde. *Revista Docência do Ensino Superior*, Belo Horizonte, v. 14, e039349, p. 1-21, 2024. DOI: <https://doi.org/10.35699/2237-5864.2024.39349>.