



UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA INICIAR O ENSINO DE HISTOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

*Maria Inês Braga de Oliveira**

Maria Isabel da Silva

Isaac Holanda de Abreu

Vilma Camila Aparecida de Souza Pereira

Grazielly Sebreński da Silva

Marcela dos Santos Magalhães

RESUMO

O presente artigo descreve uma proposta didática simples e de baixo custo que pode auxiliar professores da educação básica com os ensinamentos de Histologia, enfatizando o conceito de tecido e a importância da matriz extracelular. Vinte estudantes de uma escola pública na cidade de Manaus foram convidados a participar de um projeto de extensão na Universidade Federal do Amazonas. Após a observação de lacunas no conhecimento prévio dos estudantes sobre conceitos básicos de Histologia, foi conduzida uma atividade de demonstração com materiais comuns para a construção de um modelo tridimensional de representação dos constituintes básicos de um tecido animal. Durante o desenvolvimento da proposta, os estudantes demonstraram bastante interesse pela atividade, especialmente quando participaram ativamente da construção de seus próprios modelos. A atividade foi desenvolvida durante uma conversa entre estudantes e os extensionistas para clarificar dúvidas e fixar os conceitos ensinados. Concluiu-se que a proposta que apresentamos possibilita ao professor reproduzir uma prática de ensino simples, porém eficaz, para ser desenvolvida na sala de aula com a finalidade de mudar a concepção do aluno sobre conceitos histológicos considerados abstratos ou de difícil compreensão.

Palavras-chave: Histologia. Matriz extracelular. Tecido. Demonstração. Ensino Fundamental.

A DIDACTIC PROPOSAL TO INITIATE THE TEACHING OF HISTOLOGY IN ELEMENTARY EDUCATION

ABSTRACT

This present report describes a low cost and simple educational procedure to assist secondary school teachers in the teaching of Histology, with emphasis on the concepts of tissue and extracellular matrix. Twenty students from a public school in the city of Manaus were invited to participate in an extension project at the Federal University of Amazonas,

* Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior (INPA). Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM. Contato: maryabraga@hotmail.com.

Manaus, Brazil. After observing the gaps in knowledge of the students concerning the basic concepts of histology, a demonstration was performed using common materials to create a tridimensional model representing the basic components of an animal tissue. The students showed considerable interest during the activity, especially when they actively participated in the construction of their own models using the materials provided. The experience included conversations among the students and the extension volunteers, intended to clarify doubts and deepen the concepts taught. It was concluded that the proposed procedure enables the teacher to develop a simple and effective classroom activity that can assist the student in understanding histological concepts considered difficult or abstract.

Keywords: Histology. Extracellular matrix. Tissue. Practice. Secondary education.

UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA INICIAR LA ENSEÑANZA DE HISTOLOGÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

RESUMEN

En este artículo se describe una propuesta didáctica simple y de bajo costo que puede ayudar a los profesores de Educación Básica con la enseñanza de la Histología, haciendo hincapié en el concepto de tejido y la importancia de la matriz extracelular. Se invitó a veinte estudiantes de una escuela pública en la ciudad de Manaus para participar en un proyecto de extensión de la Universidad Federal de Amazonas. Después de la observación de brechas sobre el conocimiento previo de los estudiantes sobre el tema tratado, una actividad de demostración se llevó a cabo utilizando materiales comunes de la construcción del día a día de un modelo tridimensional para representar los componentes básicos de un tejido animal. Durante el desarrollo de la propuesta, los estudiantes mostraron gran interés en la actividad, sobre todo cuando participaron activamente en la construcción de sus propios modelos. Durante una conversación entre los estudiantes y los extensionistas fueron clareadas las dudas y se fijaron los conceptos aprendidos. Se concluyó que la propuesta que presentamos permite al profesor reproducir una práctica de la enseñanza simple pero eficaz que se desarrollará en el aula y que se puede cambiar la preconcepción del estudiante de conceptos histológicos considerados abstracto o difícil de entender.

Palabras clave: Histología. La matriz extracelular. Tejido. Demostración. Escuela elementaria.

INTRODUÇÃO

O ensino de Histologia tem como finalidade o estudo dos tecidos – grupos de células morfofuncionalmente semelhantes que trabalham em cooperação e constituem os diversos órgãos dos seres vivos. Podemos dizer que células são os “blocos” microscópicos com os quais se constroem todas as formas de vida. Recorre-se a uma analogia: como uma parede não pode ser construída somente com tijolos, também os tecidos não são constituídos exclusivamente por células, conforme descrito por [Albertset et al. \(2004\)](#):

Uma parte substancial do volume de um tecido é o espaço extracelular que é em grande parte preenchido por uma intrincada rede de macromoléculas que constituem a matriz extracelular. Esta matriz é composta por uma variedade de moléculas – proteínas e polissacarídeos - que são produzidas pelas células e, no espaço extracelular, montadas numa malha organizada em estreita associação com a superfície das células que as produziram ([ALBERTSET et al., 2004](#)).

Assim, o estudo dos tecidos inclui o ensino de dois componentes básicos: as células – suas formas, funções e sua organização em diferentes tecidos - e a matriz extracelular, com ênfase nas propriedades marcantes que seus componentes moleculares conferem aos tecidos e conseqüentemente aos órgãos, como, por exemplo, a resistência e a elasticidade.

No âmbito do ensino, uma insegurança comum do professor seria: Como despertar o interesse do estudante do ensino fundamental para o ensino de Histologia? Essa questão precisa ser levada em consideração pois conforme relatam [Buttow e Cancino \(2007\)](#), o aprendizado de Histologia, no ensino médio e fundamental, consiste classicamente em aulas teóricas abordadas, quase sempre de maneira superficial, método que, em geral, leva os estudantes a participar da relação ensino-aprendizagem de forma passiva.

Para a aprendizagem dos conceitos de Histologia, o ideal seria um laboratório com microscópios e uma coleção de lâminas permanentes que ilustrem os tecidos fundamentais. Porém esta não é a realidade na maioria das escolas, em especial nas públicas. No entanto, relata [Gioppoet et al. \(1998\)](#): “apenas a existência de um laboratório bem equipado para atender a formalidades curriculares não garante que as atividades práticas sejam realmente significativas no ensino”. Logo, tornar significativa a aprendizagem dos conteúdos de Histologia depende da capacidade do professor na busca dos recursos necessários para despertar o interesse do estudante pelo assunto. Por exemplo, despertar a percepção do estudante para o fato de que os órgãos macroscópicos e visíveis a olho nu são formados de tecidos cujos componentes – células e matriz extracelular – não obstante visíveis ao microscópio, são representáveis e compreensíveis através de modelos didáticos. Segundo [Gaspar e Monteiro \(2005\)](#), a expressão ‘atividade de demonstração’, no ambiente escolar, pode referir-se a qualquer apresentação realizada em sala de aula, não vinculada ao uso do quadro-negro, e ser considerada pedagogicamente válida. Levando em conta as dificuldades e limitações que muitos professores das disciplinas de Ciências e Biologia relatam, desenvolvemos uma proposta didática voltada para a educação básica, baseada em uma atividade de demonstração, com o intuito de sugerir uma estratégia simples, de baixo custo e eficaz que pode auxiliar professores quando iniciam o estudo sobre Histologia, com ênfase no ensino do conceito de tecido e a importância da matriz extracelular.

METODOLOGIA

O projeto de extensão intitulado “Zoom em Histologia: fotografar, interagir e aprender sobre os tecidos animais” foi organizado e desenvolvido por docentes do Departamento de Morfologia e três discentes da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), um do curso de Ciências Biológicas e dois do curso de Medicina, durante o 1º semestre de 2012. Com esta equipe, a prática de ensino que visa alcançar os objetivos da proposta foi detalhadamente planejada, assim como o preparo dos discentes da UFAM

para atuarem, como extensionistas, a respeito de conteúdo e didática. O projeto contou com a parceria de uma escola estadual da cidade de Manaus, com apoio financeiro do Ministério da Educação (Edital PROEXT/MEC 2012) e da Pró-reitoria de Extensão da UFAM (Edital PROFEXT 01/2012). Vinte estudantes foram convidados a participar do projeto. O público estudantil foram alunos do 9º ano do ensino fundamental, considerando-se que a abordagem sobre tecidos faz parte do conteúdo programático de Ciências do 8º ano. No primeiro momento, uma análise foi efetuada junto aos estudantes para verificar as concepções que eles tinham acerca da Histologia. Para responder os alunos participaram de uma conversa informal com as seguintes questões: O que é Histologia? O que se estuda nessa área da Biologia? No segundo momento, com a finalidade de verificar a compreensão dos estudantes em relação aos componentes básicos de um tecido, eles foram estimulados a representarem em um desenho esquemático mostrando como seria um tecido. Levando-se em conta as lacunas e ambiguidades detectadas, uma prática de ensino foi elaborada com a finalidade de ensinar sobre: a) os componentes básicos de um tecido: células e matriz extracelular e b) componentes da matriz extracelular e suas respectivas funções. O modelo didático empregado foi uma atividade de demonstração que utilizou materiais simples como: um recipiente transparente, gel de cabelo, barbante, fita elástica, fio de lã, botões e tesoura (Figura 1). Cada material foi relacionado analogicamente a cada um dos componentes teciduais biológicos, com ênfase em suas respectivas funções.

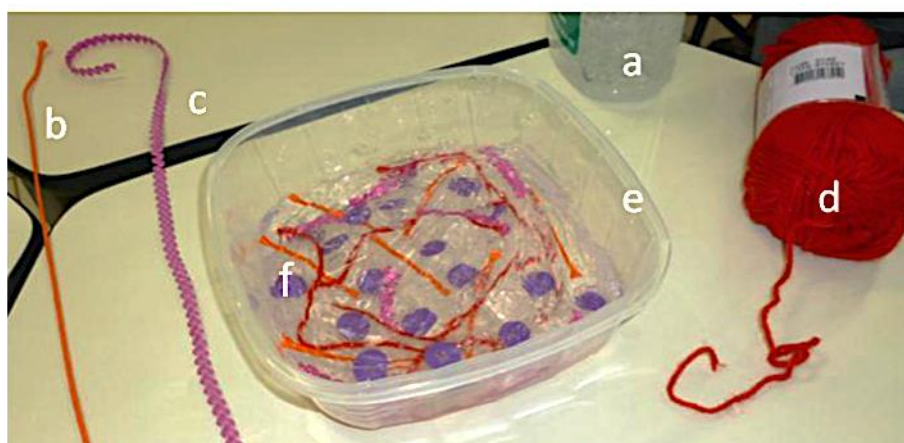


Figura 1. Materiais utilizados na atividade de demonstração para representar os componentes gerais de um tecido: (a) gel de cabelo; (b) barbante; (c) fita elástica; (d) fio de lã; (e) recipiente transparente e (f) botões coloridos [roxo].

RESULTADOS

Inicialmente, nenhum estudante apresentou algum conhecimento prévio sobre conceitos histológicos. Entre as respostas coletadas dos alunos, no momento do diálogo sobre do que trata a Histologia, constaram:

“Não lembro de ter estudado sobre isso...”

“Não faço ideia do que seja histologia...”

“Não sei...”

“Histologia...histo vem de História?...”

A partir das respostas obtidas, ficou evidente a falta de familiaridade dos estudantes com o tema, já que nenhum estudante associou a Histologia com o estudo dos tecidos que compõem o corpo dos seres vivos. Diante das dificuldades encontradas, uma dinâmica foi realizada: foi solicitado que os estudantes ficassem de pé e tocassem na própria pele. Nesse momento, através de um diálogo, foi esclarecido que a pele na qual tocavam é considerada o maior órgão do corpo humano; esse órgão, visível a olho nu, é formado por diferentes tipos de tecidos microscópicos. Assim, a princípio, os alunos foram conscientizados de que os órgãos, por serem macroscópicos, são visíveis a olho nu, porém os tecidos que os constituem são microscópicos e requerem-se ferramentas apropriadas para serem visualizados. Procurou-se conscientizar os estudantes de que o corpo pode ser estudado em diversas dimensões, do macroscópico ao microscópico. Após essa conscientização, os alunos foram conduzidos a pensarem na seguinte questão: Se os órgãos são formados de tecidos, como um tecido é organizado? De que todos os tecidos são formados? Quando os estudantes foram solicitados a desenhar esquematicamente um tecido e seus componentes, foram obtidos os seguintes tipos de representações (Figura 2):

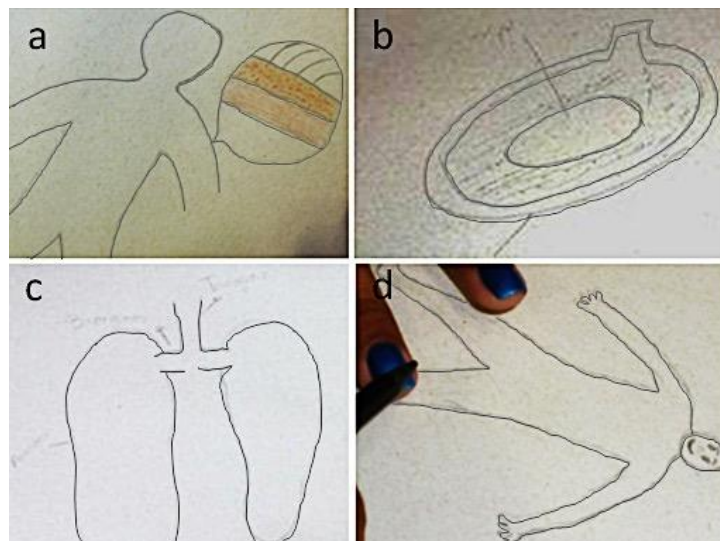


Figura 2. Representação da concepção de “tecido” por parte dos estudantes do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública da cidade de Manaus. (a) representação mais próxima da concepção de tecido; (b), (c), (d) representação de célula, órgão e organismo, respectivamente.

Observou-se por meio dos desenhos esquemáticos de um tecido que 35% dos alunos entendem tecido como uma única célula (Figura 2-b), 40% dos estudantes consideram tecido como um órgão ou parte de um sistema (Figura 2-c), 20% representam tecido como um organismo (Figura 2-d), e apenas 5% deles aproximam-se do contexto real de tecido; apenas um estudante representou um organismo e, em detalhes, diferentes camadas que constituem um órgão.

Em seguida, a atividade de demonstração de cada um dos constituintes básicos de um tecido foi conduzida num passo a passo, sendo os materiais organizados em uma mesa no centro da sala de aula, com os estudantes posicionados ao redor e próximos dos discentes extensionistas da UFAM. (Figura 3). Durante a atividade, um modelo de tecido foi construído, associando-se cada material utilizado com os componentes teciduais biológicos e suas devidas importâncias funcionais:



Figura 3. Atividade de demonstração realizada pelos discentes extensionistas da UFAM para o ensino sobre os componentes de um tecido e suas funções.

1º Passo: mostrar botões do mesmo tamanho, cor e formato.

Aplicação: Peça aos alunos observarem os botões. Pergunte se existe semelhança entre os botões e após os alunos terem dado as respostas, explique-lhes que assim como os botões têm o mesmo tamanho, cor, formato, as células em um tecido são semelhantes quanto a sua forma e função.

2º Passo: deixar os botões cair no chão.

Aplicação: Diga aos alunos que sua mão está segurando os botões. Em seguida pergunte o que aconteceria com os botões caso as mãos fossem removidas. Deixe os botões cair de forma desorganizada e mostre que o mesmo ocorre num tecido; as células necessitam de um substrato (suporte) para sobrevivência e ancoragem. Esse suporte do qual falamos é a matriz extracelular; todo um conjunto de substâncias químicas que as células produzem e depositam nos espaços extracelulares. Além de servir de ancoragem para as células, a matriz extracelular cumpre outras funções importante, descritas nos próximos passos.

3º Passo: adicionar gel de cabelo em um recipiente transparente e colocar os botões.

Aplicação: Nos tecidos, as células produzem e secretam um gel composto por moléculas grandes de açúcares, chamadas de polissacarídeos. Esse gel, chamado de gel amorfo, dá suporte às células e retém água, por isso os tecidos e órgãos são sempre bem hidratados. A água retida no gel turge os tecidos e conseqüentemente os órgãos se tornam resistentes contra as forças de compressão.

4º Passo: adicionar ao gel pedaços de barbante.

Aplicação: Nos espaços entre as células se deposita um tipo de proteína que tem forma de fibra chamada de fibra colágena. Peça aos alunos que observem o arranjo das fibras do barbante. Logo em seguida, diga que, como no barbante, onde vários fios finos se associam para formar uma corda mais espessa, as fibras colágenas possuem fibrilas menores que se associam para formar fibras espessas. As fibras colágenas são associadas a cordas moleculares e conferem resistência aos tecidos e órgãos do corpo.

5º Passo: adicionar ao gel pedaços de fita elástica.

Aplicação: Outro tipo de molécula que se deposita nos espaços entre as células são as fibras elásticas. Estas dão ao tecido a capacidade de “esticar” sem romper quando uma força de repuxo é aplicada ao órgão.

6º Passo: adicionar ao gel fios de lã vermelhos organizados em uma teia ramificada.

Aplicação: Os fios de lã delicados e ramificados representam os vasos sanguíneos. Esses vasos são microscópicos e chamados de capilares. Os capilares fazem parte do sistema circulatório e sua principal função é nutrir as células com água e sais minerais que são transportados na corrente sanguínea e atravessam as paredes dos vasos até chegar às células.

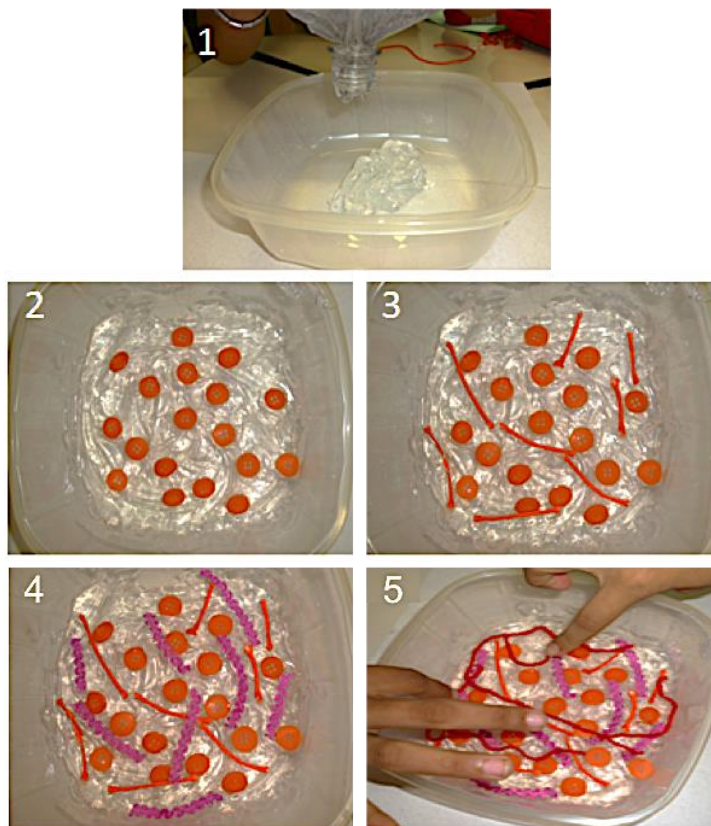


Figura 4. O passo a passo da atividade de demonstração dos componentes de um tecido. (1) colocação do gel no recipiente;(2) posicionamento dos botões sobre o gel; (3), (4) e (5) posicionamento dos pedaços de barbante, fita elástica e fio de lã, respectivamente.

Visando a assimilação dos conteúdos, os estudantes, após a demonstração realizada pelos extensionistas, foram incentivados a realizar a montagem de seus próprios modelos com legenda de identificação dos componentes teciduais (Figura 6). Durante o desenvolvimento da atividade, estudantes foram questionados, pelos docentes e discentes extensionistas, a respeito do significado biológico de cada material utilizado e da sua importância funcional (Figura 5). Ao final, para melhor assimilação teórica, cada equipe foi convidada a apresentar o modelo produzido e explicar a representação dos materiais.

MODELO DIDÁTICO	CONCEITO BIOLÓGICO
 <p>Botões da mesma cor e formato espalhados sobre o gel.</p>	<p>Em um tecido, células semelhantes quanto a forma e tamanho, trabalham em cooperativa e realizam a mesma funções. Nos espaços entre as células, o meio extracelular, é depositado um gel de polissacarídeos que serve de suporte às células.</p>
 <p>Pedaços de barbante e elástico.</p>	<p>No espaço extracelular também se depositam diferentes tipos de fibras colágenas e elásticas que conferem resistência e elasticidade aos tecidos respectivamente.</p>
 <p>Fios de lã entrelaçados.</p>	<p>Arranjados dentro o espaço extracelular, os vasos sanguíneos microscópios chamados de capilares, possuem paredes finas que permitem a passagem de água, sais minerais e nutrientes que serão absorvidos pelas células.</p>

Figura 5. Associação entre os materiais utilizados no modelo didático e o significado biológico dos mesmos.

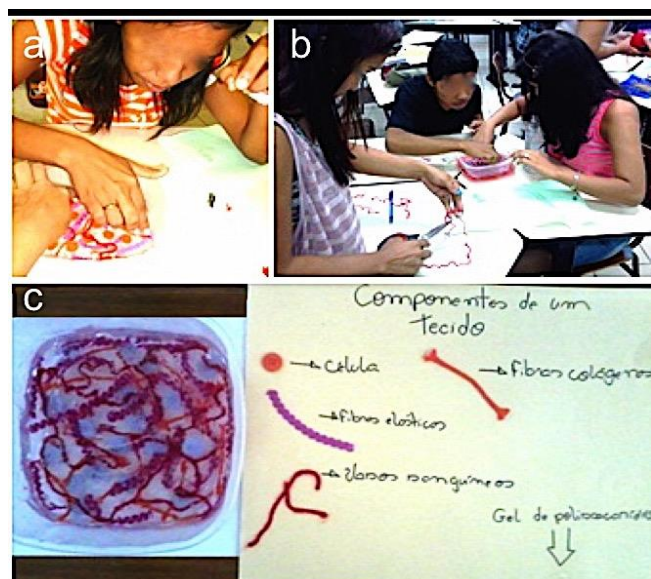


Figura 6. (a) e (b) Construção do modelo didático pelos estudantes do ensino fundamental após a atividade de demonstração realizada pelos discentes extensionistas da UFAM. (c) modelo didático pronto e a legenda elaborada por uma equipe de estudantes.

DISCUSSÃO

Ao perguntar-se aos estudantes do 9º ano do ensino fundamental sobre a definição de Histologia, chamou bastante atenção o fato de nenhum aluno conseguir desenvolver uma resposta completa e com nível mínimo de compreensão sobre o tema. Tal dificuldade pode estar relacionada, dentre outros fatores, à forma tradicional como os conteúdos de Ciências são, no geral, abordados na escola. Num contexto regional, [Silveira \(2012\)](#), ao pesquisar as condições para ensino de Histologia em cinco escolas públicas na cidade de Manaus, mostrou que maior parte dos professores de Biologia fizeram uso da aula expositiva com *datashow* e do livro didático para ensinar conteúdos referentes à Histologia para estudantes do ensino médio. Supomos que essa realidade não seja diferente no ensino fundamental. Após realizar uma análise reflexiva sobre as práticas/atividades pedagógicas relacionadas com o conteúdo de células e tecidos, [Kupske et al. \(2012\)](#) relatam: “percebe-se que muitas atividades não levam os alunos a uma reflexão sobre o conteúdo e sim a uma simples memorização”. Um outro fator associado à dificuldade dos estudantes com o tema é a natureza um tanto abstrata dos assuntos abordados em Histologia. Diz [Souza et al. \(2010\)](#), “a bioquímica e biologia molecular da matriz extracelular (ECM) é difícil de transmitir aos alunos em sala de aula de uma forma que capture seu interesse”. A dimensão microscópica ou ultramicroscópica dos componentes gerais de um tecido, pode tornar o assunto vago e sem significado para o estudante, caso o professor desenvolva apenas aulas expositivas. Além disso, os desenhos feitos pelos estudantes, nos quais um tecido foi representado como órgão, sistema ou organismo, mostram uma realidade relatada por [Kupske et al \(2012\)](#) em que

O ensino dos conceitos em Biologia permanece no campo macroscópico, fazendo pouco ou nenhuma integração com o universo microscópico. O conhecimento é construído de forma descontínua não favorecendo ao estudante a construção da compreensão processual do fenômeno de uma forma orgânica. No entanto, se esta apresentação detalhada não for acompanhada de um tratamento integrado dos princípios gerais da organização celular e orgânica, o resultado mais provável será o acúmulo, pelo aluno, de uma grande quantidade de informações fragmentadas na memória de curto termo, sendo rapidamente esquecidas, por não terem adquirido significado num contexto mais amplo e bem definido ([KUPSKE et al., 2012](#)).

Nessa perspectiva, ensinar Histologia se torna um desafio para o professor que, visando a aprendizagem dos conteúdos, precisa estar disposto a repensar suas práticas de forma a tornar suas aulas mais significativas para os alunos. Neste contexto, o uso de metodologias alternativas e modelos didáticos podem aumentar o interesse pela disciplina e facilitar a compreensão dos conteúdos.

“Um dos objetivos do ensino de ciências é orientar o estudante através de modelos conceituais para a consolidação de modelos mentais adequados e consistentes” ([MOREIRA, 2004](#)). Na presente proposta, optamos pela modalidade didática de demonstração. Enfatizam [Orlando et al. \(2009\)](#), “modelos biológicos como estruturas tridimensionais ou semi-planas (alto relevo) e coloridas são utilizadas como facilitadoras do aprendizado, complementando o conteúdo escrito e as figuras planas e, muitas vezes, descoloridas dos livros-texto”. Adicionalmente, [Krasilchik \(2008\)](#) recomenda alguns

aspectos que devem ser observados quando o professor desejar utilizar uma demonstração:

1- O material em apresentação deve estar visível para todos. 2- Para não distrair a atenção dos alunos, o material em demonstração deve ser simples, limitando-se o que fica sobre a mesa ao estritamente necessário. 3- O professor deve ser claro, falar alto e entusiasticamente, mostrando o que deseja passo a passo, repetindo quantas vezes forem necessárias para que todos possam acompanhar o procedimento.

Todos esses aspectos mencionados foram levados em consideração durante o desenvolvimento da atividade proposta neste trabalho. Exigimos dos discentes extensionistas planejamento e dedicação para lidar com possíveis desafios no momento da exposição dos conceitos, tais como: manter o domínio da turma, adequar a linguagem e despertar o interesse dos estudantes, predispondo-os a aprender.

No Brasil, a Histologia é uma disciplina básica em cursos de graduação das Ciências da Saúde e Biológicas. “Considera-se essencial para um médico, nutricionista ou biólogo, por exemplo, ter noções básicas da célula eucarionte, da sua matriz circundante (matriz extracelular) e da diversidade celular, assim como entender a maneira como os tecidos estão organizados e funcionam de maneira integrada no corpo humano” (VALDEZ; ARAÚJO, 2014). Todos os discentes extensionistas que participaram deste projeto já haviam cursado a disciplina em seus respectivos cursos. Logo, o projeto ofereceu um desafio aos graduandos: articular os conhecimentos adquiridos na universidade, com aqueles desenvolvidos nas escolas de educação básica. Os extensionistas tiveram a oportunidade de aprender como conteúdos científicos, abstratos para muitos estudantes, podem ser ministrados de forma simples e criativa, sem ignorar o rigor científico. Relatam [Longuini e Nardi \(2004\)](#): “é importante que os futuros professores possam vivenciar situações práticas, como por exemplo, a organização de situações de ensino e sua aplicação em sala de aula, pois além de propiciar uma vivência, na prática das teorias propostas na Universidade, podem oferecer aos licenciandos a oportunidade de discutir com seus pares e professores suas dificuldades, dúvidas e anseios”. Durante o desenvolvimento da proposta, os estudantes demonstraram bastante interesse pela atividade e observaram a demonstração realizada pelos extensionistas, especialmente quando participaram ativamente da construção de seus próprios modelos, momento em que puderam dialogar com os extensionistas, tirar dúvidas e fixar os conceitos ensinados.

CONCLUSÕES

Propostas didáticas voltadas para o ensino de Histologia são escassas na literatura e não há relatos de práticas para ensino sobre os componentes da matriz extracelular com a utilização de modelos didáticos. Ao final desta ação educacional, consideramos bastante positivo o retorno dado pelos estudantes interessados e até entusiasmados em participar das atividades propostas, o que deixou evidente o grande significado que este tipo de atividade representa no cotidiano dos alunos, ao torna-los mais motivados para aprender. Ressaltamos que a produção de um material didático precisa ser feita de forma crítica e planejada para que os objetivos específicos do professor, para o conteúdo teórico, sejam enfim alcançados.

Concluimos que a proposta apresentada oferece ao professor a possibilidade de reproduzir uma prática de ensino simples, porém eficaz para ser desenvolvida na sala de

aula ao iniciar os conteúdos de Histologia. Essa abordagem inicial pode mudar a concepção do aluno diante de conceitos histológicos considerados abstratos ou de difícil compreensão, facilitando o aprendizado dos conteúdos seguintes.

SUBMETIDO EM 4 jan. 2015
ACEITO EM 15 dez. 2016

REFERÊNCIAS

ALBERTS, B. et al. **Biologia molecular da célula**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

BUTTOW, N. C.; CANCINO, M. E. C. Técnica histológica para a visualização do tecido conjuntivo voltado para os Ensinos Fundamental e Médio. **Arquivos do Mudi**, Maringá, v. 11, n. 2, p. 36-40, 2007.

GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vigotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 227-254, 2005.

GIOPPO, C.; SCHEFFER, W. O.; NEVES M. C. D. O ensino experimental na escola. **Educar**, n. 14, p. 39-57, 1998.

KRASILCHIK, M. **Práticas de ensino de biologia**. 4. ed. rev. ampl. São Paulo: Edusp, 2008.

KUPSKE, C. et al. As atividades pedagógicas de biologia celular e histologia no contexto do livro didático de Ciências. In: ANPED SUL, 9., Caxias do Sul. **Anais...Caxias do Sul: ANPED SUL**, 2012. p. 1-12.

LONGUINI, M. D.; NARDI, R. A prática reflexiva na formação inicial de professores de física. In: NARDI, Roberto; BASTOS, Fernando; DINIZ, Renato Eugênio da Silva (Org.). **Pesquisa em ensino de ciências: contribuição para a formação de professores**. 5. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

MOREIRA, M. A. Modelos Mentais. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 1, n. 3, p. 193-232, 2004. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/moreira/modelosmentaisport.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2014.

ORLANDO, T. C. et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-17, 2009. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/Artigos/modelos_didaticos.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2014.

SILVEIRA, M. C. F. **Como é o ensino de histologia no ensino médio nas escolas públicas no centro da cidade de Manaus-Am?** 2012. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Centro Universitário do Norte, Manaus, 2012.

[SOUSA, J. C.; COSTA, M. J.; PALHA, J. A.](#) Teaching the extracellular matrix and introducing online databases within a multidisciplinary course with i-cell-Matrix: a student-centered approach. **Biochemistry and Molecular Biology Education**, New York, v. 38, n. 2, p. 79-84, 2010.

[VALDEZ, V. R.; ARAÚJO, C. M.](#) Análise de portal educacional e de recursos didáticos diversificados utilizados por estudantes de histologia. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Florianópolis, v. 22, n. 1, p. 18-29, 2014.