

**CONFECÇÃO DE MATERIAL  
DIDÁTICO PARA O ESTUDO DOS  
TECIDOS FUNDAMENTAIS DO  
CORPO HUMANO**

**MANUFACTURE OF DIDACTIC MATERIAL FOR  
THE STUDY OF THE BASIC TISSUES IN THE  
HUMAN BODY**

**Elisângela Maria Gonçalves Santos Rocha**  
Centro Universitário Ingá - UNINGÁ  
elisangela\_mgs@hotmail.com

**Fernanda Losi Alves de Almeida**  
UEM  
flaalmeida@uem.br

**Célia Cristina Leme Beu**  
UNIOESTE  
celiabeu@yahoo.com

**Helenton Cristhian Barrena**  
Centro Universitário Ingá - UNINGÁ  
hcbton@yahoo.com.br

### **Resumo**

A Histologia é o ramo das Ciências Morfológicas que estuda os tecidos de animais. É um conteúdo específico pertencente à disciplina de Biologia na primeira série do ensino médio. Os tecidos são congregações de células que juntas podem originar quatro tecidos básicos no corpo humano – epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso. Para conhecer esses quatro tecidos, e conseqüentemente, a estrutura de um órgão, se faz necessária uma boa infraestrutura de laboratório, com microscópios que possibilitem a observação e estudo de tais aspectos. Porém, a existência desses laboratórios é exceção à regra em escolas públicas. Uma alternativa para compensar a inexistência desses laboratórios nas escolas, é a confecção de modelos didáticos que possibilitem a melhor aprendizagem dos conteúdos de Histologia dentro da disciplina de Biologia, de forma a trazer uma visão mais aproximada desse conteúdo aos estudantes do Ensino Médio. Dessa forma, este trabalho detalha a elaboração de materiais pedagógicos baseados em livros didáticos apresentados ao ensino médio na disciplina de Biologia como contribuição para construção coletiva de conhecimento histológico, a fim de tornar a aprendizagem mais lúdica e familiarizar os alunos com os termos inerentes ao conteúdo teórico.

**Palavras-chave:** Ensino médio; lúdico; materiais pedagógicos.

### ***Abstract***

Histology is the branch of the morphological sciences that studies the tissues of animal. It is a specific content belonging to the discipline of Biology in the initial series of high school. Tissues are cell congregations that together can give rise to four basic tissues in the human body - epithelial, connective, muscular, and nervous. In order to know these four tissues, and consequently, the structure of an organ, a good laboratory infrastructure is necessary, with microscopes that allow the observation and study of such aspects. However, the existence of these laboratories is an exception to the rule seen in public schools. One possibility to compensate for the inexistence of these laboratories in schools is the creation of didactic, synthetic models that allow better learning of the contents of histology within the discipline of Biology, in order to bring a closer view of this abstract world to high school students. Thus, this work details the elaboration of pedagogical materials based on textbooks presented to high school in the discipline of Biology as a contribution to the collective construction of histological knowledge, in order to make the learning more playful and familiarize the students with the terms inherent to the theoretical content.

**Key-words:** High School, ludic, teaching material.

---

## INTRODUÇÃO

Os modelos didáticos são instrumentos educacionais aplicáveis nos diversos níveis de ensino e que exercem forte influência no processo de ensino e aprendizagem (GOMES et al., 2008).

Para enriquecer as aulas de biologia do Ensino Médio, o modelo didático é um sistema figurativo que pode assumir diversas formas, como jogos, esquemas e montagens, e que representam a realidade de forma esquematizada e concreta, tornando o assunto mais compreensível ao aluno (KUNZ et al, 2017). Este método didático é de grande importância, principalmente para temas que abordam estruturas orgânicas diminutas, seja animal ou vegetal, as quais não podem ser analisadas sem a presença de um microscópio.

No ensino médio, o ensino da Histologia, que compreende o estudo dos tecidos animais, acontece dentro da disciplina de Biologia. É um conteúdo específico que deve ser trabalhado conciliando a teoria com a prática, uma vez que, aquilo que é discutido na teoria não pode ser observado em detalhes a olho nu. A prática envolve o uso de microscópio de luz e lâminas permanentes com cortes de tecidos animais. Porém, são poucas as escolas que possuem laboratórios equipados para aulas práticas.

Despertar a curiosidade dos alunos para esse conteúdo exige do professor grande experiência e também o uso de ferramentas lúdicas que chamem a atenção. Uma maneira de facilitar a compreensão de como os respectivos tecidos do corpo humano são organizados é a confecção de maquetes. Dessa forma, ao invés de utilizar apenas a aula expositiva com multimídia e livros didáticos, pode-se propor aos alunos confeccionar maquetes ou observá-las e descrevê-las, a fim de fixar o conteúdo discutido.

Desta maneira, o objetivo do trabalho foi elaborar um material didático tridimensional dos tecidos fundamentais do corpo humano para facilitar o processo de ensino-aprendizagem, oferecendo uma nova experiência didática.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Histologia é o ramo das Ciências Morfológicas que estuda os tecidos de animais. É um conteúdo específico pertencente à disciplina de Biologia na primeira série do ensino médio.

Os tecidos são congregações de células que, juntas, originam quatro tecidos básicos no corpo humano – epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso. Cada um deles apresenta

características específicas e bem definidas. Entretanto, uma característica comum a todos eles é a presença de células envoltas por uma matriz extracelular (GARTNER, 2017), formada por moléculas com arranjos distintos.

O tecido epitelial é formado por células poliédricas justapostas que revestem superfícies ou cavidades corporais e por células que se organizam em glândulas, com função secretora. É um tipo de tecido que apresenta pouca matriz extracelular. O tecido conjuntivo é caracterizado por uma grande quantidade de matriz extracelular, produzida por suas próprias células. O tecido muscular é formado por células alongadas dotadas da capacidade de encurtar seu comprimento e apresenta quantidade moderada de matriz extracelular. O tecido nervoso se compõe de células com longos prolongamentos emitidos pelo corpo celular que têm as funções especializadas de receber, gerar e transmitir impulsos nervosos. Esse tecido apresenta pouca matriz extracelular (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 2013).

A organização e o funcionamento dos órgãos do corpo humano dependem de uma adequada combinação desses quatro tecidos, os quais se reúnem de maneira específica e precisa em cada órgão (ABRAHAMSOHN, 2016). A organização histológica do rim é um ótimo exemplo da importância de se compreender a combinação de dois tecidos. Corresponde a uma estrutura basicamente epitelial, sustentada por tecido conjuntivo, que depende da sua arquitetura normal para realizar suas funções. As alterações na estrutura histológica do rim são responsáveis por um vasto número de doenças potencialmente fatais (GARTNER, 2017).

Para identificar a forma e a disposição dos componentes dos tecidos, e conseqüentemente, a estrutura de um órgão, se faz necessária uma boa infraestrutura de laboratório, com microscópios e laminário de boa qualidade que possibilitem a observação e estudo de tais aspectos. Porém, a existência desses laboratórios é geralmente restrita aos colégios particulares.

Uma possibilidade para compensar a inexistência desses laboratórios nas escolas, principalmente nas públicas, é a confecção de modelos didáticos que possibilitem a melhor aprendizagem dos conteúdos de Histologia dentro da disciplina de Biologia, de forma a trazer uma visão mais aproximada desse conteúdo aos estudantes do Ensino Médio.

Conseqüentemente, modelos biológicos, como estruturas tridimensionais ou semi-planas, com alto relevo e coloridas, podem ser utilizadas como facilitadoras do aprendizado completando o lado visual, permitindo que o estudante manipule o material (ORLANDO et al, 2009). Também, a própria construção das maquetes faz com que os estudantes se preocupem com detalhes intrínsecos dos diversos modelos e a melhor forma de representá-los

---

(DUSO et al, 2013).Assim, esses materiais caracterizam uma forma didática distinta da habitualmente utilizada, complementando e aprimorando o aprendizado do aluno.

## PROCEDIMENTOS

Para a confecção dos materiais foram utilizados livros didáticos de Biologia para o Ensino Médio, tais como Amabis e Martho (2004) e Laurence (2005), e referências específicas da área de Histologia para o Ensino Superior, tais como Gartner (2017) e Junqueira e Carneiro (2013), a fim de coletar as principais características de cada tecido fundamental.

Os modelos didáticos construídos foram uma representação de cortes histológicos da pele com seus anexos (tecidos epitelial, conjuntivo e muscular subcutâneo), músculo (tecido muscular) e um neurônio (tecido nervoso). As maquetes foram confeccionadas com uso de diferentes tipos de materiais:

1. Placas de isopor – tamanhos variados (vide cada maquete);
2. Cano de P.V.C. – 20 cm de comprimento;
3. Espuma ondulada (material reciclado) - tamanho 10 cm x 7 cm;
4. Folhas de papel sulfite nas cores vermelha, bege e azul(3 unidades de cada);
5. Folhas de E.V.A.de cor vermelha (6 unidades);
6. Folhas de E.V.A.nas cores amarela, pêssego, marrom e branca;
7. Tinta P.V.A. para artesanato nas cores amarela, rosa, preta e branca;
8. Palitos de dente pintados (6 unidades);
9. Massa para modelar biscuit coloridas nas cores vermelha, marrom, azul, branca, amarela e azul escuro;
10. Barbante coloridas nas cores azul claro, azul escuro, amarelo, roxo e verde;
11. Caneta hidrográfica nas cores cinza, marrom e roxa;
12. Cola branca;
13. Cola para E.V.A.;
14. Pinceis cabo amarelo números 2 e 6;
15. Régua de 30 cm;
16. Tesoura;

## **CONFECÇÃO DA MAQUETE DOS TECIDOS EPITELIAL E CONJUNTIVO: EPIDERMIS, DERMIS E TELA SUBCUTÂNEA**

A pele é constituída por dois tecidos firmemente unidos entre si: o mais externo é a epiderme e o mais interno, a derme. A epiderme é um tecido epitelial constituído por diversas camadas de células sobrepostas, bem aderidas umas às outras. Podem ser descritas cinco camadas para a epiderme da pele grossa: Basal, Espinhosa, Granulosa, Lúcida e Córnea (AMABIS E MARTHO, 2004).

A camada basal ou germinativa é a camada mais interna, formada por células prismáticas alongadas, que se dividem continuamente por mitose. A região imediatamente acima da camada germinativa é denominada camada espinhosa, em alusão ao fato de as células desenvolverem projeções superficiais, que contribuem para mantê-las firmemente unidas entre si. Na região seguinte, conhecida como camada granulosa, as células achatam-se e apresentam inúmeras bolsas citoplasmáticas repletas de substâncias precursoras de queratina (AMABIS E MARTHO, 2004). A camada lúcida, que antecede a camada córnea, é constituída por uma delgada camada de células achatadas e translúcidas, cujos núcleos e organelas citoplasmáticas foram digeridos por enzimas dos lisossomos (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 2013). A camada mais externa da pele, conhecida como camada córnea, é constituída por células mortas e queratinizadas, que se achatam como escamas (AMABIS E MARTHO, 2004).

A derme é um tecido conjuntivo rico em fibras proteicas, vasos sanguíneos, folículos pilosos, receptores sensitivos e glândulas. A camada mais superficial da derme, localizada imediatamente abaixo da epiderme, é chamada camada papilar e é formada por tecido conjuntivo frouxo. Sob a camada papilar, situa-se uma camada mais espessa, a camada reticular, constituída por tecido conjuntivo denso não modelado, rico em fibras colágenas e elásticas. Nessa camada se situam as raízes dos pelos, as glândulas sebáceas e as glândulas sudoríparas. Imediatamente abaixo da derme, há uma camada de tecido conjuntivo frouxo, a hipoderme ou tela subcutânea, rico em células adiposas que armazenam gordura. Apesar de estar associada à pele, a camada subcutânea não faz parte dela (AMABIS E MARTHO, 2004).

Uma das funções mais importantes da pele é receber estímulos do meio ambiente. Essa função se deve à presença de abundantes terminações nervosas livres na epiderme, além de receptores encapsulados e não encapsulados na derme. Os receptores encapsulados são os corpúsculos de Ruffini, Vater-Pacini, Meissner e Krause (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 2013).

Em um primeiro momento, utilizou-se uma placa de isopor que foi recortada nas medidas de 15 cm x 35 cm e recoberta com EVA vermelho (Fig. 2C) para representar o tecido muscular subcutâneo e servir de apoio para os componentes da maquete. Em seguida, para representar a tela subcutânea (tecido adiposo), uma placa de isopor (com medida de 30 cm x 12 cm) (Fig. 1A) foi pintada com tinta amarela e, lateralmente a ela, foi colada espuma ondulada (Figs. 1B e 2B).

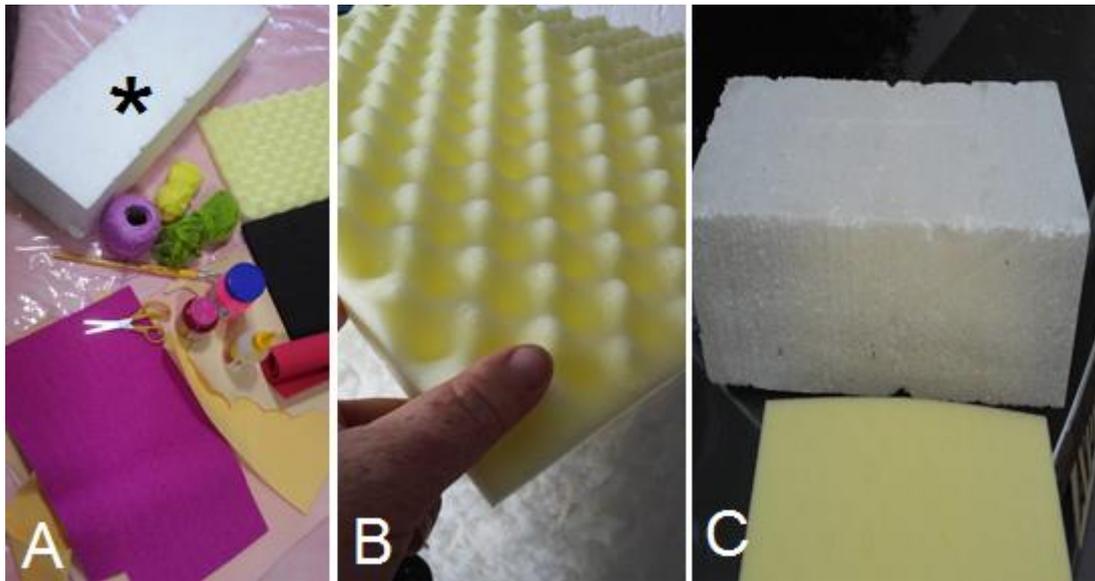


Figura 1. Confeção da Derme. A. Materiais para confecção da Pele. \*Detalhe para a placa de isopor 30 cm x 12 cm x 5 cm usada para confecção da tela subcutânea. B. Espuma ondulada. C. Placa de isopor 25 cm x 10 cm x 10 cm usada para confecção da Derme.

Acima da tela subcutânea, foi representada a derme, parte espessa e irrigada da pele. Para a confecção da derme, foi utilizada uma placa espessa de isopor (25 cm x 10 cm x 10 cm) (Fig. 1C) pintada com tinta rosa (Fig. 2A). Com o auxílio de um pincel e tinta branca, foram desenhadas as fibras colágenas que fazem parte dessa camada e dão resistência à pele.

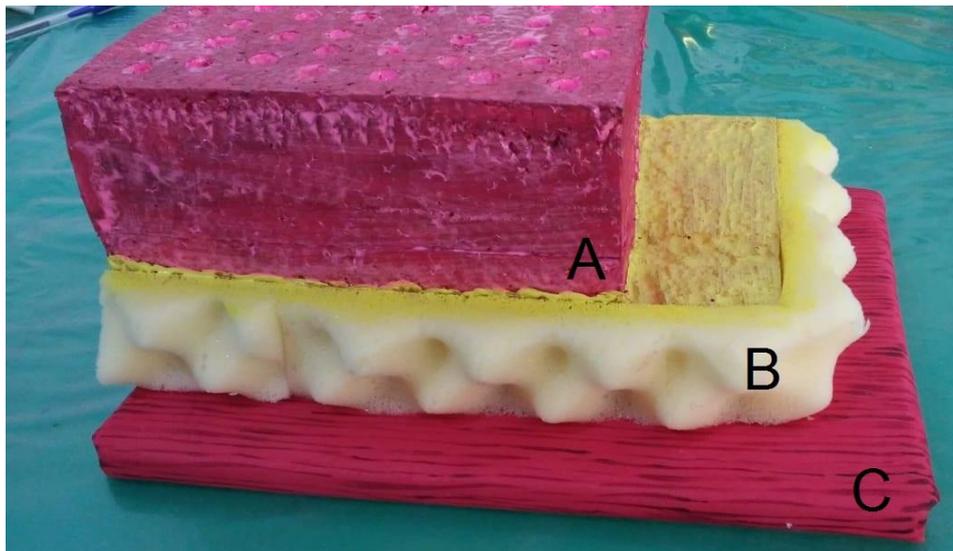


Figura 2. A. Derme. B. Tela subcutânea. C. Tecido Muscular Subcutâneo.

O folículo piloso e os pelos foram representados com massa de modelar e com palitos de dentes pintados com tinta marrom, respectivamente (Figs. 3G e 3L). As artérias e veias, que passam pela tela subcutânea e músculo e cujos ramos estão presentes na derme, foram representadas com massa de modelar nas cores vermelha e azul, respectivamente (Figs. 3B e 3A). A massa de modelar na cor vermelha também foi utilizada para representar o músculo eretor dos pelos (Fig. 3H). Já os barbantes na cor amarela e azul claro correspondem às glândulas sudoríparas (Fig. 3D) e sebáceas (Figs. 3E e 3F), respectivamente. Os barbantes verde, roxo e azul escuro correspondem a receptores sensitivos da derme (Figs. 3I, 3J e 3K).

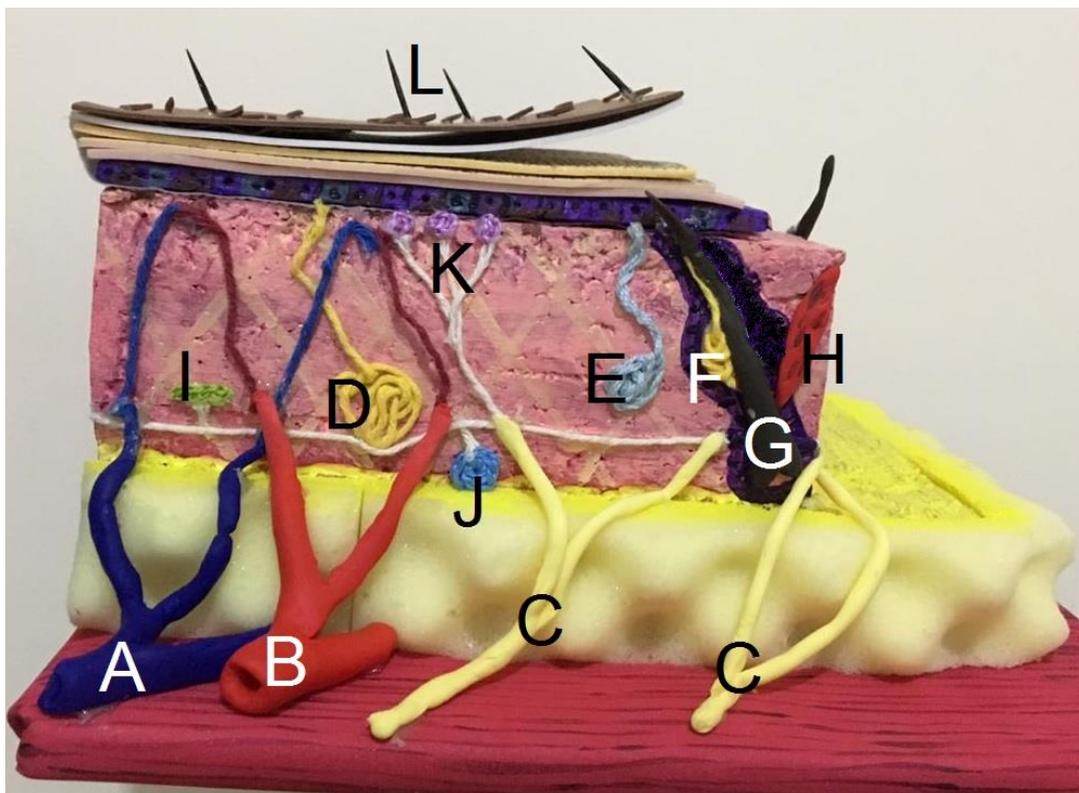


Figura 3. Modelo didático da Pele (Derme). A. Veia. B. Artéria. C. Nervo. D. Glândula Sudorípara. E. Glândula Sebácea da Pele sem Pelos. F. Glândula Sebácea associada ao Folículo Piloso. G. Folículo Piloso. H. Músculo Ereter do Pelo. I. Corpúsculo de Paccini. J. Corpúsculo de Ruffini. K. Corpúsculo de Meissner. L. Pelo.

Acima da derme, foi representada a camada basal da epiderme, com suas células constituintes, utilizando uma fina camada de isopor, pintada com canetas hidrográficas nas cores cinza, marrom e roxa (Fig. 4A).

Acima da camada basal da epiderme, foram representadas as camadas espinhosa, granulosa, lúcida e córnea, que compõem a pele grossa, utilizando folhas de EVA nas cores pêssego, amarela, branca e marrom (Figs. 4B a 4E), com as estruturas celulares desenhadas com canetas hidrográficas. Os poros das glândulas sudoríparas (Fig. 4G) e os pelos (Fig. 4F), constituintes dos folículos pilosos, também foram representados.

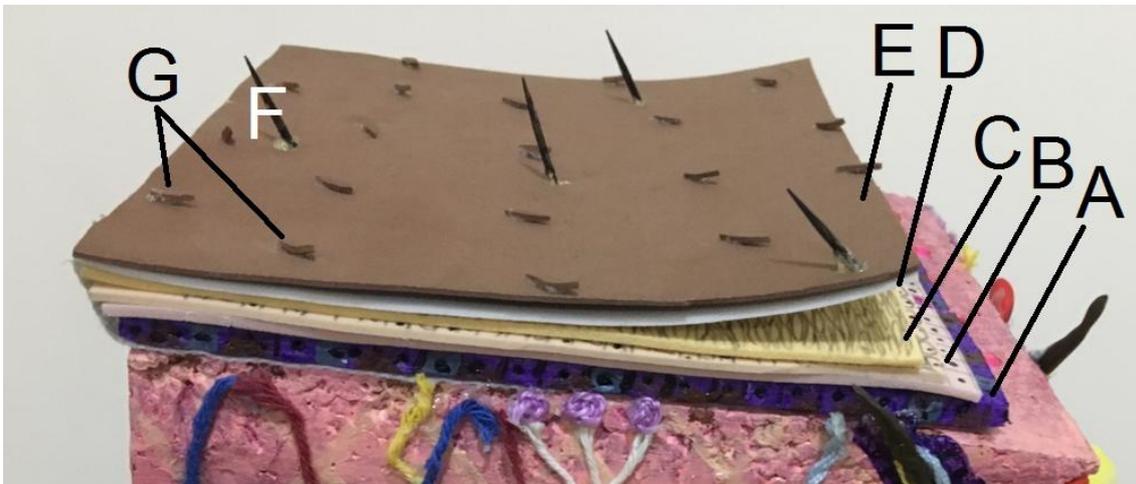


Figura 4. Modelo didático da Pele (Epiderme da Pele Grossa). A. Camada Basal. B. Camada Espinhosa. C. Camada Granulosa. D. Camada Lúcida. E. Camada Córnea. F. Pelo. G. Poros das Glândulas Sudoríparas.

Assim, propõe-se, com esse tipo de modelo didático, ilustrar as camadas e estruturas celulares da pele do corpo humano: epiderme, mais superficial, que é composta por tecido epitelial, e derme, parte mais espessa contendo elementos para a sustentação e nutrição das células.

## CONFEÇÃO DA MAQUETE DE TECIDO MUSCULAR ESTRIADO ESQUELÉTICO

O tecido muscular estriado esquelético corresponde a um pacote de longas fibras musculares que percorrem o músculo de ponta a ponta. As células musculares recebem a

denominação de fibra devido ao seu formato muito alongado. Cada fibra muscular estriada esquelética é revestida por um envoltório, o endomísio, constituído por uma rede de filamentos de proteína presente na matriz extracelular, que se prolonga além das extremidades da fibra e penetra nos tendões, ligando a fibra fortemente a eles. No interior de um músculo, as fibras musculares ficam agrupadas em feixes, cada um deles envolvido por um envoltório de tecido conjuntivo rico em fibras colágenas, o perimísio. O conjunto de feixes musculares é, por sua vez, envolto pelo epimísio, um envoltório resistente de tecido conjuntivo rico em fibras colágenas, que recobre todo o músculo (AMABIS E MARTHO, 2004).

Para a confecção dessa maquete, usando E.V.A. na cor vermelha, foram confeccionados 110 rolinhos de 10 cm de altura (Fig. 5A), representando as fibras musculares. Usando caneta hidrográfica marrom, foram representadas as estrias transversais da célula muscular estriada (Fig. 6C). Os rolinhos foram colados próximos uns dos outros para formar os feixes de fibras musculares. Na parte superior foi utilizada uma fina camada de E.V.A. na cor branca para fazer a bainha de tecido conjuntivo, o perimísio (Fig. 6A) e o endomísio (Fig. 6B). Para manter os feixes de fibras musculares unidos, foi utilizado um cano de P.V.C. com 20 cm de comprimento (Fig. 5B). Ao redor do cano de P.V.C. foi colado E.V.A. vermelho com as fibras musculares desenhadas utilizando caneta hidrográfica na cor marrom (Fig. 6). No centro da estrutura foi colocado um feixe de fibras musculares mais altas para destacar a parte interior do músculo (Fig. 6).

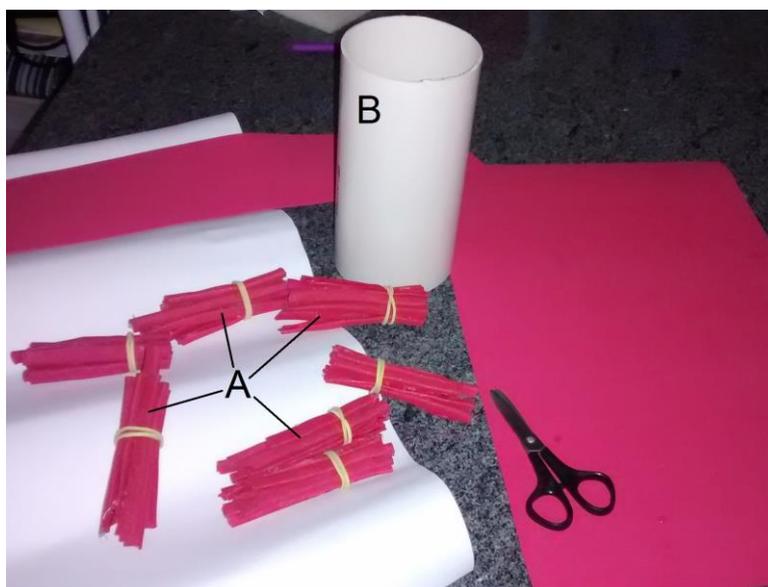


Figura 5. Confecção das fibras musculares. A. Rolinhos de E.V.A. na cor vermelha. B. Tubo de P.V.C. com 20 cm de comprimento.

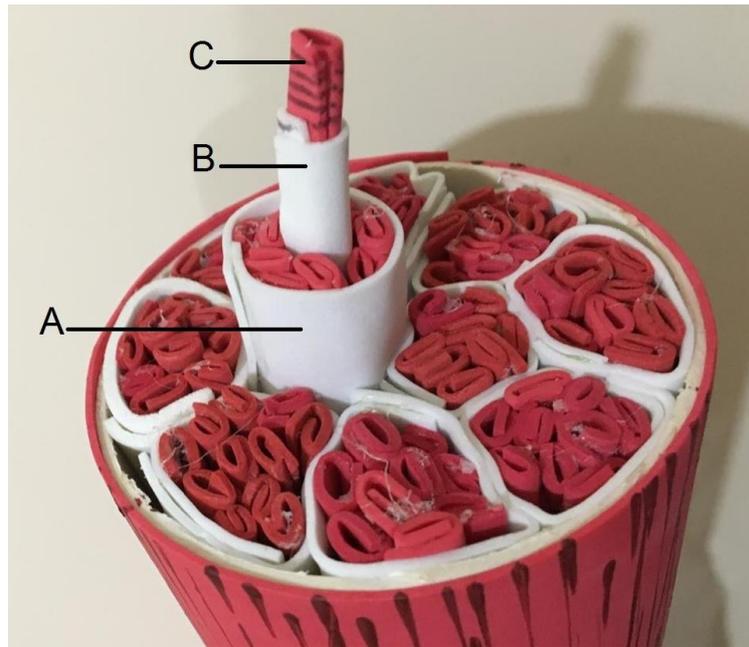


Figura 6. Modelo didático de Tecido Muscular Estriado Esquelético. A. Perimísio envolvendo um feixe de fibras musculares. B. Endomísio envolvendo uma fibra muscular. C. Fibra muscular com estrias transversais.

Assim, propõe-se, com esse tipo de modelo didático, ilustrar a organização das células musculares dentro do tecido muscular estriado esquelético e a relação que existe entre o tecido muscular e o tecido conjuntivo nessa organização.

### CONFECCÃO DA MAQUETE DE UM NEURÔNIO DO TECIDO NERVOSO

O tecido nervoso é composto por neurônios e pelos gliócitos ou células gliais. Os neurônios são células especializadas na condução de impulsos nervosos, que são alterações elétricas que se propagam pela membrana plasmática. O neurônio apresenta uma parte mais volumosa onde se localizam o núcleo e a maioria das estruturas citoplasmáticas, o corpo celular, e prolongamentos citoplasmáticos finos que constituem as fibras nervosas. Estas podem ser de dois tipos: dendritos e axônio (AMABIS E MARTHO, 2004).

Os dendritos são prolongamentos ramificados especializados na recepção de estímulos provenientes de outros neurônios ou de células sensoriais. O axônio, na maioria dos neurônios, é mais longo que os dendritos e pode ser ramificado. Sua função é transmitir os impulsos nervosos provenientes dos dendritos e do corpo celular para outras células, principalmente para outros neurônios e células musculares. Os axônios podem apresentar bainha de mielina, que torna a condução do impulso nervoso muito mais rápida. A bainha de mielina corresponde a um conjunto de camadas concêntricas de membrana de células gliais

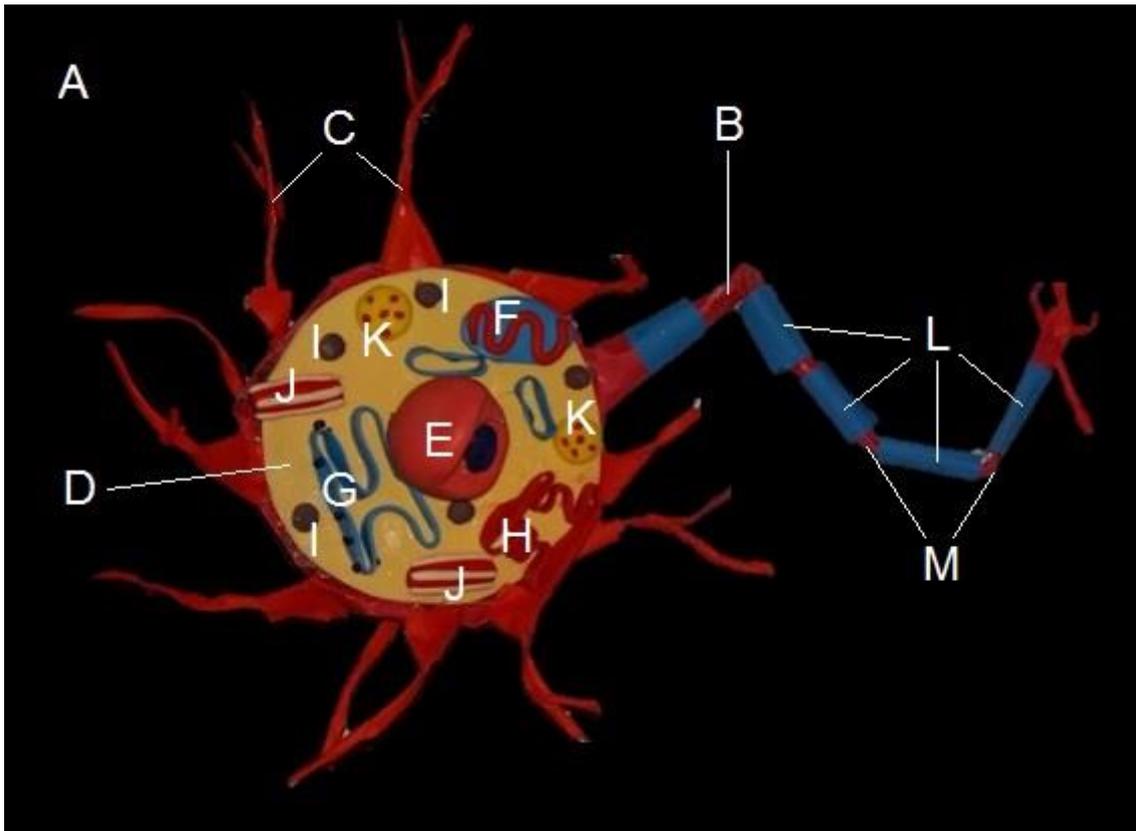
que envolve grande parte dos axônios de nosso corpo (AMABIS E MARTHO, 2004). O citoplasma do corpo do neurônio e dos prolongamentos apresenta microtúbulos, que são estruturas importantes para o transporte intracelular. Um pigmento às vezes encontrado no corpo dos neurônios é a lipofucsina de cor parda, que contém lipídios e que se acumula ao longo da idade e consiste em resíduos de material parcialmente digerido pelos lisossomos (JUNQUEIRA E CARNEIRO, 2013).

A maquete foi confeccionada sobre uma placa de isopor na medida de 25 cm x 35 cm pintada na cor preta (Fig. 7A). Utilizando massa de modelar na cor vermelha foi confeccionada uma circunferência oca, que foi deixada secar sobre um recipiente fundo e redondo, para dar o aspecto de profundidade na confecção do modelo do corpo celular do neurônio.

Na sequência foram cortadas 4 fitas, com 15 cm de comprimento cada, utilizando papel sulfite colorido vermelho, e feitos canudos, que foram unidos pelas suas extremidades para representar o axônio do neurônio (Fig. 7B). Para representar os dendritos, também utilizado papel sulfite vermelho, foram recortadas 11 fitas de 1 cm largura e 8 cm de comprimento. As pontas de cada uma delas foram enroladas usando cola branca e depois de secar foi feita a colagem na base interna do corpo do neurônio, uma a uma, respeitando um espaço de 5 cm entre as mesmas (Fig. 7C). Nas extremidades dos axônios e dos dendritos foram representadas as ramificações terminais dos mesmos.

Em seguida foi recortada uma circunferência de papel colorido de cor bege, de acordo com a medida da base interior do corpo do neurônio (Fig. 7D), sobre a qual foi realizada a colagem das organelas. Com massa de modelar nas cores vermelha e azul escuro foram moldados o núcleo e o nucléolo, respectivamente (Fig. 7E). Na cor azul foram moldadas as organelas mitocôndria (Fig. 7F) e retículo endoplasmático rugoso (Fig. 7G). O complexo de Golgi foi representado com biscoito na cor vermelha (Fig. 7H), os lisossomos com biscoito na cor marrom (Fig. 7I), os microtúbulos com biscoito nas cores vermelha e branca (Fig. 7J) e os pigmentos de lipofucsina foram representados com biscoito nas cores amarela e vermelha (Fig. 7K).

Para fazer a bainha de mielina foram recortadas 5 fitas de papel colorido azul, nas medidas de 8 cm comprimento e 2 cm de largura. As fitas foram coladas ao longo de toda a extensão do axônio do neurônio (Fig. 7L), delimitando espaços livres de 3 cm, correspondentes aos nós de Ranvier (sem bainha de mielina) (Fig. 7M).



**Figura 7.** Modelo didático de um neurônio. A. Placa de isopor 25 cm x 35 cm na cor preta. B. Axônio. C. Dendritos. D. Corpo do neurônio. E. Núcleo e Nucléolo. F. Mitocôndria. G. Retículo Endoplasmático Granuloso. H. Complexo de Golgi. I. Lisossomos. J. Microtúbulos. K. Pigmentos de Lipofuscina. L. Bainha de Mielina. M. Nós de Ranvier.

Assim, propõe-se, com esse tipo de modelo didático, ilustrar a morfologia do neurônio, que corresponde à principal célula do tecido nervoso.

## REFERÊNCIAS

ABRAHAMSOHN, P. Histologia.. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

AMABIS, J. M; MARTHO, G. R. Biologia das células. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.

DUSO, L. et al. Modelização: uma possibilidade didática no ensino de biologia. Revista Ensaio. Belo Horizonte, v. 15,n. 2, p. 29-44, 2013.

GARTNER, L.P. Tratado de Histologia em cores. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

GOMES, F. K. S., CAVALLI, W. L.; BONIFÁCIO, C. F. Os problemas e as soluções no ensino de ciências e biologia. XX Semana da Pedagogia da Unioeste, Cascavel, p.3, 2008.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. Histologia Básica. 12ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

KUNZ, R.I. et al. Proposta didática no ensino integrado da morfologia: células e tecido ósseo. Experiências em Ensino de Ciências, v. 12, n. 2, p. 38-52, 2017.

LAURENCE, J. Biologia. 1ª ed. São Paulo: Editora Nova Geração, 2005.

ORLANDO, T. C. et al. Planejamento, Montagem e Aplicação de Modelos Didáticos para Abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por 10 Graduandos de Ciências Biológicas. Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular. Universidade Federal de Alfenas (Unifal-MG), v. 1, p. 1-17, 2009.