

**MODELIZAÇÃO DE COMPONENTES DO SISTEMA NERVOSO:  
METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE  
ANATOMIA HUMANA PARA O CURSO DE PSICOLOGIA**

MODELING COMPONENTS OF THE NERVOUS SYSTEM: ALTERNATIVE  
METHODOLOGY FOR THE TEACHING-LEARNING OF HUMAN ANATOMY  
FOR THE PSYCHOLOGY COURSE

VITOR HUGO ENUMO DE **SOUZA**. Mestre, UNICESUMAR.

Rua Campos Sales, 506, ap. 302, Zona 7, CEP 87020-080, Maringá-PR. E-mail: enumo.1981@gmail.com

**RESUMO**

Na tentativa de suprir a escassez de material anatômico relacionado ao sistema nervoso, meios alternativos são utilizados constantemente no ensino da anatomia, como livros, textos, atlas, modelos sintéticos, modelos anatômicos confeccionados, entre outros. A confecção de modelos (modelização) vem sendo apontada como uma alternativa educacional promissora para o ensino das ciências morfológicas, entre elas a neuroanatomia. A motivação para este trabalho partiu da constatação da dificuldade dos estudantes da 1ª série do curso de psicologia de uma instituição de ensino superior privada de Maringá (PR) na compreensão da neuroanatomia humana e na construção dos conceitos trabalhados em sala de aula. A atividade foi dividida em três etapas: A primeira teve como propósito a organização dos grupos e a busca e coleta de informações. A segunda consistiu na busca pelos materiais a serem utilizados e a construção do modelo representacional da(s) estrutura(s) do sistema nervoso sorteada(s). Na terceira etapa, os grupos apresentaram seus modelos anatômicos, relatando todas as etapas, ou seja, como foram executados, elaborados e montados, as dificuldades e as possíveis benesses dessa atividade. Conclui-se que confeccionar modelo funcional neuroanatômico apresenta-se como uma ferramenta alternativa de fácil manipulação, a qual acredita-se contribuir com o ensino-aprendizagem desse conteúdo. Quanto à confecção com material de baixo custo, frente à aquisição de modelos fabricados, reitera-se que é viável, tornando-se uma ferramenta pedagógica diante das dificuldades na compreensão do conteúdo. Além disso, baseando-se na literatura, a proposta apresenta-se viável, diante dos diversos métodos utilizados no processo de ensino-aprendizagem do referido componente curricular nas Instituições de Ensino Superior.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistema nervoso. Modelos. Ensino-aprendizagem.

**ABSTRACT**

In an attempt to overcome the scarcity of anatomical material related to the nervous system, alternative means are used constantly in the teaching of anatomy, such as books, texts, atlases, synthetic models, anatomical models, among others. The creation of models (modeling) has been pointed out as a promising educational alternative for the teaching of morphological sciences, among them neuroanatomy. The motivation for this work was based on the

difficulty of the students of the first grade of the psychology course of a private higher education institution of Maringá (PR) in the understanding of human neuroanatomy and in the construction of the concepts worked in the classroom. The activity was divided in three stages: The first one had the purpose of organizing the groups and the search and collection of information. The second consisted in the search for the materials to be used and the construction of the representational model of the structure (s) of the drawn nervous system (s). In the third stage, the groups presented their anatomical models, describing all the stages, that is, how they were executed, elaborated and assembled, the difficulties to the possible benefits of this activity. It is concluded that making neuroanatomical functional model presents itself as an alternative tool of easy manipulation, which is believed to contribute with the teaching-learning of this content. As for the production of low-cost material, compared to the acquisition of fabricated models, it is reiterated that it is feasible, becoming a pedagogical tool in the face of difficulties in understanding the content. In addition, based on the literature, the proposal is feasible, given the different methods used in the teaching-learning process of said curricular component in Higher Education Institutions.

**KEYWORDS:** Nervous system. Models. Teaching-learning.

## **INTRODUÇÃO**

A neuroanatomia é um ramo da anatomia humana responsável pelo estudo do sistema nervoso, central e periférico (D'ÂNGELO; FATTINI, 2011). O referido componente curricular aborda a anatomia morfológica e descritiva do sistema citado, através do estudo macro e microscópico de suas estruturas (MACHADO, 2014). Seus conteúdos são apresentados aos alunos de forma segmentada, porém sempre tentando esclarecer seus mecanismos através de diagramas, esquemas e imagens; contudo, não atende plenamente seus objetivos de aprendizagem. Complementando as aulas teóricas, as aulas práticas corroboram com o que foi estudado em sala de aula, permitindo a construção do conhecimento morfológico e, associadas às alternativas de ensino e aprendizagem, auxiliam na fixação de nomenclaturas das diversas estruturas que o compõe (FORNAZIERO et al., 2010). Além de trazer grandes desafios para os estudantes, outras situações podem comprometer o dia a dia desta modalidade de aula, como a dificuldade de obtenção de materiais para as aulas práticas. Na tentativa de suprir a escassez de material anatômico, meios alternativos são utilizados constantemente no ensino da anatomia, como livros, textos, atlas, modelos sintéticos, modelos anatômicos confeccionados, entre outros.

A confecção de modelos (modelização) vem sendo apontada como uma alternativa educacional promissora para o ensino das ciências morfológicas. Com ela, pretende-se ampliar a reflexão, o debate e a participação ativa dos estudantes no processo de sua aprendizagem. Na anatomia humana existem algumas iniciativas que visam ao desenvolvimento de atividades de modelização em sala de aula, baseadas na construção de modelos representacionais. Neste trabalho, tem-se como objetivo identificar o papel atribuído à modelização no ensino da anatomia humana, particularmente no sistema nervoso, além de analisar um exemplo de atividade didático-

pedagógica, desenvolvida em aulas do curso de psicologia, que teve como propósito promover uma aprendizagem sobre o corpo humano, mediante a construção de modelos representacionais.

Em termos gerais, a modelização retrata um processo de elaboração de modelos ou se refere à apropriação de modelos já elaborados e aceitados. O modelo representacional é caracterizado como sendo uma representação tridimensional de algo. Como exemplo, é possível citar os modelos do sistema solar, utilizados normalmente em museus ou escolas; maquetes que representam obras de engenharia, como a construção de prédio, represa, carro, avião; maquetes que retratam cenários, pessoas, entre outros (DUSO et al., 2013). Assume-se, então, que para fins de construção do conhecimento escolar, o que é importante não é a simples apresentação do modelo consensual ao estudante, mas o processo de construção de modelos, ou seja, a vivência do processo de modelização para se apropriar de um modelo já construído (MACHADO; VIEIRA, 2008). As práticas de modelagem, realizadas pelos próprios discentes, auxiliam em seu processo de aprendizado, contribuindo para que a vivência do conteúdo trabalhado seja mais concisa, além de minimizar os déficits de algumas instituições de ensino superior, tornando-se uma alternativa promissora a qualificar o aprendizado da anatomia humana (ARAÚJO JÚNIOR et al., 2014; SILVA et al., 2014; YAMMINE; VIOLATO, 2015;).

Segundo Paz et al. (2006), os modelos devem ser utilizados como recursos aproximativos e não como realidades, auxiliando no processo explicativo e, dessa forma, promovendo uma maior compreensão por parte dos estudantes. Ressaltam, ainda, que o papel do professor é fundamental para promover a interação necessária à aprendizagem via processo de modelização.

Mediante reflexão sobre o uso da modelização no ensino de conteúdo das áreas de ciências biológicas e da saúde, percebeu-se que a temática está presente desde o Ensino Fundamental até o Ensino Superior. No entanto, tendo em vista a natureza dos conhecimentos da anatomia humana, os modelos constituídos são predominantemente compostos por representações tridimensionais (maquetes) ou por elementos pictóricos. A atividade de modelização que buscou-se retratar neste artigo se refere à conceitualização do sistema nervoso.

Preparar peças anatômicas é um processo artesanal que exige paciência, dedicação e conhecimento. Para o preparador de um modelo, exige-se conhecimento, pesquisa e planejamento do assunto, pois se deve evidenciar bem as estruturas e planejar a melhor forma de representá-las, de maneira que fique agradável ao estudo. Quando o aluno constrói a peça anatômica para seus estudos, desenvolve habilidades e pode descrever o trajeto das estruturas sem dificuldades diferenciando suas formas e composição (SILVA et al., 2014).

## **METODOLOGIA**

O estudo foi do tipo pesquisa-ação, exploratória e descritiva. O trabalho foi desenvolvido pelo autor desse artigo, professor de anatomia humana, junto a uma Instituição de Ensino Superior da cidade de Maringá, no Paraná. A motivação partiu da constatação da dificuldade dos estudantes da 1ª série do curso de Psicologia na compreensão da neuroanatomia humana e na

construção dos conceitos trabalhados em sala de aula.

O planejamento e o desenvolvimento dessa atividade também buscaram superar a forma tradicional de apresentação do corpo humano nos livros de anatomia humana tradicionais. Sendo assim, tendo como base a anatomia humana, os principais objetivos da atividade foram: estabelecer relações entre os conteúdos discutidos; desenvolver conteúdos de forma prática; contextualizar os assuntos estudados para propiciar condições de utilização dos conhecimentos teóricos, trabalhados com os estudantes, em situações práticas; incentivar a atitude científica, a pesquisa e o planejamento.

A atividade foi desenvolvida durante todo o ano letivo e estava estruturada em etapas diferenciadas conforme os objetivos. Ao final da execução de todas as etapas, os estudantes finalizaram a construção de modelos representacionais do corpo humano. Para isso, utilizaram materiais alternativos e/ou recicláveis, sugeridos pelos próprios estudantes, assim como textos e figuras explicativas das estruturas anatômicas estudadas, obedecendo aos critérios de similaridade, aparência e consistência. Como o propósito da atividade também era desenvolver a aprendizagem conceitual relativa ao tema corpo humano, os estudantes transitaram por diferentes bibliografias pesquisadas individualmente ou sugeridas pelo professor. A turma foi dividida em quatro grupos, ficando ao encargo de cada grupo se organizar para a pesquisa de alguns componentes do sistema nervoso. Esses componentes foram previamente selecionados, sendo eles os tipos de neurônios, as células da glia, o sistema límbico e os núcleos da base.

A atividade foi dividida em três etapas: A primeira etapa teve como propósito a organização dos grupos e a busca e coleta de informações. Na parte que se refere à pesquisa, foi solicitado aos estudantes que buscassem informações sobre a anatomia desses sistemas. A segunda etapa do projeto consistiu em na busca pelos materiais a serem utilizados e a construção do modelo representacional do corpo humano. Na terceira etapa, os grupos apresentaram seus modelos anatômicos aos seus colegas, relatando todas as etapas, ou seja, como foram executados, elaborados e montados, as dificuldades e as possíveis benesses dessa atividade.

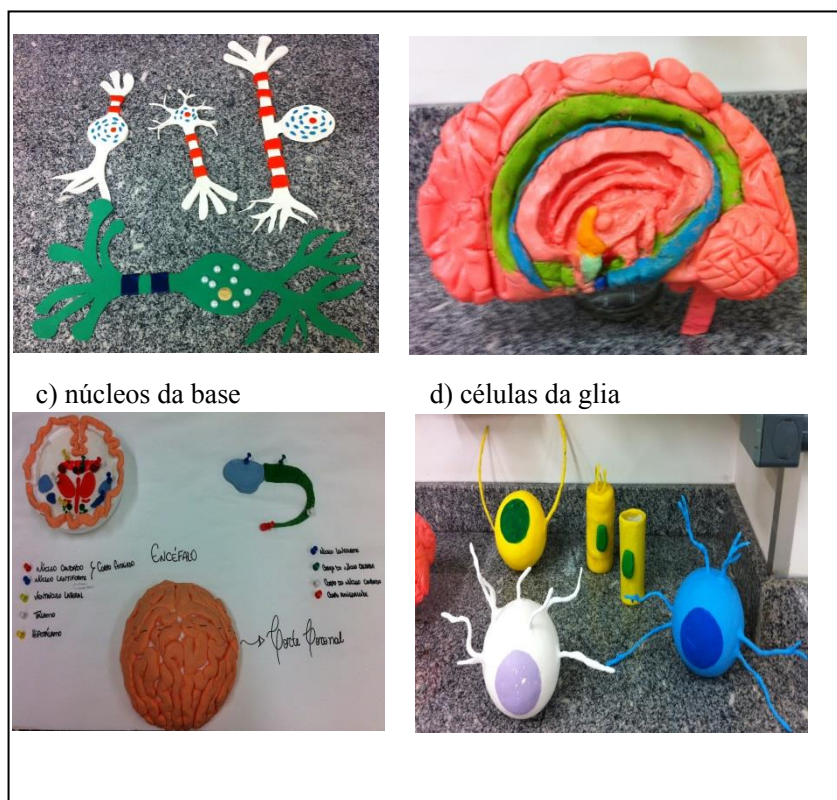
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na primeira etapa do trabalho, que consistiu em pesquisar dados relativos aos constituintes do sistema nervoso, os estudantes não tiveram dificuldades em encontrar informações referentes aos sistemas corpóreos, mas em aplicar os conceitos necessários para a confecção do modelo. Essa dificuldade ocorreu devido à fragmentação dos componentes e a não integração e ausência de interdependências com os demais. Pode-se perceber que o estudo do corpo, por sua dimensão e complexidade, é feito apenas por meio da divisão em pedaços, sendo fragmentado, visto assim na educação e pela própria ciência. Isso vai de encontro com o que Trivelato (2005) expõe, onde o estudo dos diversos sistemas do corpo ocorre de forma mecânica e reducionista, o que pode acarretar em uma desarticulação de conceitos e ideias por parte dos estudantes, decorrente da falta de uma continuidade por meio da qual esses sistemas poderiam se integrar em um mesmo corpo.

Na segunda etapa, os grupos iniciaram o desenvolvimento de esboços dos sistemas corpóreos pesquisados na atividade anterior, respeitando a

localização correta, formato e as escalas dos órgãos dos diferentes sistemas. De início, encontraram dificuldades em saber quais materiais utilizariam na montagem dos modelos, havendo praticamente uma unanimidade pelo biscuit. Devido ao valor desse material e à falta de habilidades ao manuseio deste, alguns grupos começaram a expandir suas opções, usando também isopor, gesso, rolos de papelão, arames e EVA (Etileno Acetato de Vinila).

Na terceira etapa, os estudantes apresentaram os trabalhos (Figura 1). Para isso, foram em busca de informações, pesquisaram sobre métodos alternativos e materiais que poderiam representar cada estrutura. Esses materiais foram selecionados em virtude da semelhança com as estruturas corporais (cor, textura, massa, volume), conforme a descrição feita anteriormente, o que viabilizou a aquisição de conceitos relacionados ao volume, tamanho, localização, relações e tridimensionalidade dos órgãos e sistemas, bem como também despertou a preocupação em se integrar a fisiologia dos órgãos, considerando sua localização e levando em conta suas relações de vizinhança e espaço.



**Figura 1** - Modelos anatômicos confeccionados pelos alunos de psicologia. **Fonte:** o autor.

O processo de modelização possibilitou aos estudantes o desenvolvimento de conceitos próximos da realidade e a integração anatomo-fisiológica do sistema nervoso. Durante toda a execução do trabalho o que chamou atenção foi a demonstração constante de curiosidade e entusiasmo por parte dos estudantes.

A atividade de modelização para a conceitualização do corpo humano possibilitou a superação de algumas dificuldades enfrentadas pelos estudantes quando esse tema é abordado somente por meio dos livros didáticos. Dentre essas dificuldades, destacamos como mais problemáticas a planificação, o reducionismo e a descontextualização (quando cada sistema é estudado

isoladamente), além da desproporcionalidade das estruturas representadas nas figuras em comparação com as reais. Os estudantes, ao longo do processo de modelização, tiveram a oportunidade de se defrontar com essas dificuldades que puderam ser superadas mediante a discussão realizada entre eles e com os professores.

Araújo Júnior et al. (2014) enfatizam que o processo de confecção é uma forma de participação ativa na aprendizagem, estando envolvidas as habilidades, os conhecimentos e a criatividade dos discentes. Com isso, a promoção da interação mútua entre o indivíduo e o objeto estudado é aspecto facilitador na apreensão do conteúdo. Um aspecto importante abordado pelos autores foi a contribuição deste tipo de processo para a formação da memória a longo prazo, de grande relevância, já que estes conhecimentos serão utilizados pelos futuros profissionais de saúde em toda a sua vivência acadêmica e profissional.

Assim, o referido trabalho legitimou o presente estudo, uma vez que se constatou o envolvimento dos discentes no processo de confecção, o qual os aperfeiçoou em seus conhecimentos na disciplina de neuroanatomia, permitindo-lhes confeccionar as estruturas de forma viável e fidedigna, tornando-os agentes ativos em seu processo de aprendizado.

Conclui-se que confeccionar modelo funcional neuroanatômico apresenta-se como uma ferramenta alternativa de fácil manipulação, a qual acredita-se contribuir com o ensino-aprendizagem das estruturas neuroanatômicas microscópicas e macroscópicas, já que demonstram a relação entre elas no interior do corpo humano. Quanto à confecção com material de baixo custo, frente à aquisição de modelos fabricados, reitera-se que é viável, tornando-se uma ferramenta pedagógica diante das dificuldades na compreensão da neuroanatomia. Além disso, baseando-se na literatura, a proposta apresenta-se como viável, diante dos diversos métodos utilizados no processo de ensino-aprendizagem do referido componente curricular nas Instituições de Ensino Superior.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO JÚNIOR, J. P. et al. Desafio anatômico: uma metodologia capaz de auxiliar no aprendizado de anatomia humana. **Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e do Hospital das Clínicas da FMRP**, v. 47, n. 1, p. 62-68, 2014.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia humana sistêmica e segmentar**. 3. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2011.

DUSO, L. et al. Modelização: uma possibilidade didática no ensino de biologia. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** (Belo Horizonte), Ago 2013, vol.15, no.2, p.29-44. ISSN 1983-2117

FORNAZIERO, C. C. et al. O ensino da anatomia: integração do corpo humano e meio ambiente. **Revista Brasileira de Educação Física**, v. 34, n. 2, p. 290-297, 2010.

MACHADO, A. B. M. **Neuroanatomia funcional**. 3. ed. São Paulo: Atheneu,

2014.

MACHADO, J.; VIEIRA K. S. **Modelização no ensino de física**: contribuições em uma perspectiva bungeana. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 11., 2008. Curitiba, Atas... Curitiba: SBF, 2008.

PAZ, A. M. et al. Modelos e modelizações no ensino: um estudo da cadeia alimentar. **Ensaio**, v. 8, n.2, p. 133-146. 2006.

SILVA, A. A. et al. O uso do biscoito como ferramenta complementar ao ensino de anatomia humana: um relato de extensão universitária. **Rev. Ciênc. Ext.** v.10, n.2, p.47-54, 2014.

TRIVELATO, S. L. F. Que corpo/ser humano habita nossas escolas? In: MARANDINO, M. et al. **Ensino de Biologia**: conhecimentos e valores em disputa. Niterói, RJ: Eduff, 2005, p.121-130.

YAMMINE, K.; VIOLATO, C. The effectiveness of physical models in teaching anatomy: a meta-analysis of comparative studies. **Advances in Health Sciences Education**, p. 1-13, 2015. Disponível em: .  
<<https://link.springer.com/article/10.1007/s10459-015-9644-7>> . Acesso em: 04 jul. 2018.