O ENSINO DO TECIDO HEMATOPOIÉTICO PELA ÓTICA DA MODELIZAÇÃO: UMA ABORDAGEM FACTÍVEL

GRACIELE BRAGA DA SILVA
AYRTON BATISTA RODRIGUES
SILVIA REGINA SAMPAIO FREITAS

RESUMO

A modelização possui um papel significativo para o ensino de Ciências e Biologia. Inserido nesse contexto, o presente estudo propôs a construção de modelo didático, denominado “Suco Sanguíneo”, para retratar os constituintes celulares e as peculiaridades do tecido hematopoietico. A metodologia foi testada e avaliada por 35 alunos do oitavo ano do ensino fundamental de uma escola pública em Tefé, Amazonas. Questionários estruturados foram usados para verificar a percepção em relação ao conhecimento sobre o tecido hematopoietico, as dificuldades em entender os conceitos, e a importância da utilização de modelos didáticos para a aprendizagem. A porcentagem de respostas corretas conseguidas, após a construção do modelo didático do tecido hematopoietico, variou de 83% a 97,1%. Os índices elevados de acertos obtidos no questionário sugerem que a incorporação da atividade lúdica – capaz de despertar a curiosidade, o interesse e a participação ativa dos alunos – complementa de forma eficaz o ensino do Tecido Hematopoietico. Com essa atividade, observamos que o modelo didático é uma estratégia factível para a compreensão efetiva dos aspectos histológicos do Tecido Hematopoietico.

Palavras-chave: Histologia. Aula Prática. Tecido Conjuntivo. Sequência Didática.

ABSTRACT

Modeling plays a significant role in the teaching of science and biology. Inserted in this context, the present study proposed the construction of a didactic model, denominated “Blood Juice”, to portray the cellular constituents and peculiarities of hematopoietic tissue. The methodology was tested and evaluated by 35 eighth grade students from a public school in Tefé, Amazonas. Structured questionnaires were used to verify the perception regarding the knowledge about hematopoietic tissue, the difficulties in understanding the concepts, and the importance of the use of didactic models for learning. The percentage of correct answers obtained after the construction of the didactic model of hematopoietic tissue ranged from 83% to 97.1%. The high scores obtained in the questionnaire suggest that the incorporation of play activity – capable of arousing students’ curiosity, interest and active participation – effectively complements the teaching of the Hematopoietic Tissue. With this activity we observed that the didactic model is a feasible strategy for the effective understanding of the histological aspects of Hematopoietic Tissue.

Keywords: Histology. Practical Class. Connective Tissue. Following Teaching.

INTRODUÇÃO

A Histologia é o ramo da Ciência Básica que visa o estudo dos tecidos, ou seja, dos grupos de células morfofuncionalmente semelhantes que trabalham em cooperação e constituem os diversos órgãos dos seres vivos (CORMACK, 2003). Nesse cenário, as células atuam como unidades básicas com as quais se constroem todas as formas de vida (CORMACK, 2003). 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. Essa matriz é composta por uma variedade de moléculas que são produzidas pelas células e, no espaço extracelular, montadas numa malha organizada em estreita associação com a superfície das células que as produziram (ALBERTS et al., 2009). Portanto, a Histologia 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, por conseguinte, aos órgãos, por exemplo, a resistência e a elasticidade (CORMACK, 2003).

Para a aprendizagem dos conceitos histológicos, é recomendado a complementação das aulas teóricas com atividades investigativas como a utilização de microscópios de luz e lâminas permanentes que ilustrem as propriedades anatômicas e histológicas dos tecidos (BRASIL, 1998). No entanto, o ensino do corpo humano, seus órgãos e tecidos nos ciclos finais dos ensinos Fundamental e Médio vem sendo realizado, muitas vezes, de forma fragmentada, puramente nominal e sem muita conexão entre os sistemas (KAWAMOTO & CAMPOS, 2014). Frequentemente, ensina-se Histologia aprisionando o aluno na relação “pergunta-resposta”, sem que ele consiga interagir com colegas para construir conhecimentos (OLIVEIRA et al., 2009). Tal organização pedagógica pode dificultar a compreensão do aluno de que seu corpo trabalha como um todo, com integração entre todos os seus órgãos e sistemas (RABELLO, 1994).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1998) orientam o uso de diversas fontes de informação nas aulas de Ciências e de recursos, que devem figurar como preocupação central por parte dos professores. Os recursos didáticos envolvem uma diversidade de elementos utilizados como suporte experimental na organização do processo de ensino e de aprendizagem, com a finalidade de servir de interface mediadora para facilitar na relação entre professor, aluno e o conhecimento em um momento preciso da elaboração do saber. São criações pedagógicas desenvolvidas para facilitar o processo de aquisição do conhecimento (FISCARELLI, 2008). Pode-se compreender que os recursos didáticos têm sido concebidos como “instrumentos modernizadores das práticas escolares e, conseqüentemente, efetivadores de um ensino de mais qualidade” (FISCARELLI, 2008). Entre as opções de recursos didáticos disponíveis para os professores de Ensino Fundamental, estão a modelização.

Nessa perspectiva, este estudo propôs a construção de modelo didático, denominado “Suco Sanguíneo” para retratar os constituintes celulares e as peculiaridades do tecido hematopoiético. Adicionalmente, o sucesso da metodologia foi mensurado através de questionário para a avaliação do conhecimento adquirido, bem como a pesquisa de opinião.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Este estudo foi realizado no segundo semestre de 2016, em uma escola da rede pública situada na área urbana do município de Tefé, interior do Estado do Amazonas. A escolha da instituição de ensino decorreu da parceria já existente entre a escola e o Centro de Estudos Superiores de Tefé – Universidade do Estado do Amazonas (CEST-UEA), no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). O professor de Ciências regente da turma na qual o presente trabalho foi realizado leciona há oito anos e é, atualmente, professor-supervisor do PIBID no subprojeto Biologia do CEST-UEA.

Público-Alvo da Pesquisa

O público-alvo da pesquisa foram os alunos matriculados no oitavo ano do ensino fundamental. Trinta e cinco alunos participaram, sendo vinte (57,1%) do gênero masculino e quinze (42,9%) do gênero feminino. No período em que este estudo foi executado, os alunos participantes tinham entre 13 e 16 anos de idade.

Para a inclusão dos participantes no estudo, levaram-se em consideração os seguintes critérios: ser aluno do 8º. ano do ensino fundamental, e apresentar interesse em participar das atividades pedagógicas desenvolvidas no Subprojeto do PIBID-Biologia. Os alunos ausentes no dia da execução das atividades pedagógicas foram excluídos da pesquisa.

Ética na Pesquisa Acadêmica

Os alunos participantes deste estudo foram informados previamente, pela professora-regente, sobre a atividade que seria realizada pelos bolsistas de Iniciação à Docência (ID). Todos os alunos foram convidados, e aqueles que concordaram

em participar do estudo deram o assentimento verbal. Não se coletou informação que pudesse identificar ou constranger o aluno participante.

Construção do “Suco Sanguíneo”

A construção do modelo didático do tecido hematopoiético fundamentou-se no uso de insumos de fácil manipulação e baixo custo. Por se tratar de um tecido com grande quantidade de conteúdo fluido e extracelular, fez-se necessário o uso de recipiente para acomodar os ingredientes representativos dos componentes celulares e extracelulares do Tecido Hematopoiético. Portanto, utilizou-se uma jarra de material plástico transparente e com capacidade para acondicionar até um litro. O uso desse recipiente é essencial para armazenar o “Suco Sanguíneo”. Para caracterizar a série vermelha (hemácias) do tecido hematopoiético, serviu-se de suco instantâneo de frutas vermelhas diluído em água filtrada. Os constituintes celulares da série branca (leucócitos) foram exemplificados com o uso de açúcar cristal. Por fim, foi requerida a utilização de colher para homogeneizar os ingredientes do “Suco Sanguíneo”.

Sequência Didática

A sequência didática sobre o “suco sanguíneo” foi organizada em três momentos pedagógicos, adaptado de Terço e Freitas (2016). A sequência didática foi executada em três aulas consecutivas, com duração de 45 minutos cada. A seguir, o resumo das atividades propostas para a realização da sequência didática.

Apresentação do Tema: Nesse encontro, a professora-regente e os bolsistas de ID fizeram uma exposição teórica e dialogada das características morfofuncionais do tecido hematopoiético. Também foi abordada a importância do sangue no transporte de gases e nutrientes, e a sua relação para o desenvolvimento e manutenção da homeostase corpórea. Os recursos didáticos usados incluíram o quadro-negro, livro didático e equipamento de multimídia (Datashow e computador).

Construção do “Suco Sanguíneo”: Na segunda aula, os alunos foram organizados em grupos com até cinco integrantes. Cada

grupo recebeu um *kit* para a execução do modelo didático “Suco Sanguíneo”. Cada *kit* continha: uma jarra plástica de 1l, 800 ml de água filtrada, um sachê de 25 gramas de suco instantâneo (sabor frutas vermelhas), uma colher e 5 gramas de açúcar cristal. No decorrer da construção do modelo didático, a professora-regente apresentava e discutia a função biológica de cada ingrediente utilizado na construção do Suco Sanguíneo. Nesse contexto, a água filtrada foi empregada para representar o plasma sanguíneo, local onde encontram-se diluídas as proteínas, sais minerais, nutrientes, hormônios e gases. O açúcar cristal exemplificou os leucócitos, o grupo celular que atua na defesa do organismo contra a invasão de patógenos e suas toxinas. Para caracterizar as hemácias, utilizou-se suco de cor avermelhada. Nesse momento, a professora-regente explicou que a colocação do sangue é decorrente da presença da hemoglobina, uma proteína responsável pelo transporte de gases pelo organismo. Por fim, os componentes não diluídos do suco foram relacionados às plaquetas.

Validação da Estratégia de Ensino: Na última aula da sequência didática, os estudantes foram convidados a responder um questionário para avaliar o desempenho do modelo didático na compreensão do Tecido Hematopoiético. As questões utilizadas no questionário incluíram: 1) cite os constituintes celulares do tecido hematopoiético; 2) qual a principal função dos leucócitos? 3) quais as funções atribuídas às hemácias? As respostas foram categorizadas em Resposta Correta e Resposta Incorreta. Para a análise qualitativa do questionário, utilizamos a Análise de Conteúdo, como proposto por Bardin (2011). O questionário também continha duas questões para avaliar o grau de satisfação dos alunos quanto ao uso do modelo didático na aula de Ciências. Para tanto, os alunos foram solicitados a informar: “Como você avalia a atividade?”, e “A metodologia de ensino facilitou a aprendizagem?”. Todos os resultados foram tabulados e apresentados em forma de tabela e gráfico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados da Construção do “Suco Sanguíneo”

O uso da modelização mostrou ser uma abordagem didática capaz de despertar a curiosidade e o interesse dos alunos na compreensão das funcionalidades das células presentes no sangue. Essas constatações foram decorrentes do entusiasmo demonstrado pelos alunos ao construir o modelo do Tecido Hematopoiético, como também da curiosidade ao relacionar o tipo celular com o ingrediente do “Suco Sanguíneo”. Adicionalmente, verificou-se um intenso debate entre os alunos devido à falta de consenso sobre o papel biológico dos componentes do “suco”. Após a finalização dos modelos, cada grupo apresentou o resultado do trabalho para os colegas. Esse foi um momento interessante, pois gerou interação entre os alunos e o professor.

Para o ensino do Tecido Hematopoiético, a modelização mostrou ser uma alternativa dinâmica e factível para trabalhar conceitos abstratos em situações nas quais o docente não dispõe de infraestrutura apropriada (microscópios, laboratório de Ciências) para a observação das células e tecidos. Com essa abordagem, as funcionalidades dos componentes celulares do Tecido Hematopoiético foram facilmente compreendidas. Isso porque os modelos didáticos atuam como referência ampliada em três dimensões das células e tecidos (MORI et al., 2016). Ademais, metodologias alternativas de ensino propiciam desenvolvimento de habilidades cognitivas, de socialização, motivação e a criatividade (MIRANDA, 2001). Pesquisadores da área da Educação já alertaram que assuntos abstratos como citologia (SILVA et al., 2016), anatomia (SILVA-FILHA, 2016) e morfologia (ALMEIDA et al., 2015) não devem ser desenvolvidos exclusivamente de forma teórica, mas sim integrados com métodos pedagógicos complementares a fim de desenvolver as competências de aprendizagem.

Resultados da Validação da Estratégia de Ensino

O questionário utilizado na validação da estratégia de ensino continha perguntas relacionadas com o reconhecimento

dos tipos celulares do tecido hematopoiético (questão 1), e as funcionalidades dos leucócitos (questão 2) e hemácias (questão 3). A porcentagem de respostas corretas variou de 83% a 97,1% (Tabela 1). Os índices elevados de acertos obtidos no questionário sugerem que a incorporação da atividade lúdica – capaz de despertar a curiosidade, o interesse e a participação ativa dos alunos – complementa de forma eficaz o ensino do Tecido Hematopoiético.

Tabela 1: Percentual de respostas corretas e incorretas obtidas no questionário de validação da estratégia de ensino.

Questões	Respostas	
	Corretas	Incorretas
Cite os constituintes celulares do Tecido Hematopoiético	34 (97,1%)	01 (2,9%)
Qual a principal função dos leucócitos?	29 (83%)	06 (17%)
Quais as funções atribuídas às hemácias?	32 (91,4%)	03 (8,6%)

A associação de abordagens metodológicas distintas permite ao aluno vivenciar um fenômeno biológico, ou um processo metabólico que são de difícil compreensão. No que se refere ao ensino sobre o sistema urinário, a metodologia utilizada foi bastante relevante, pois permitiu ao aluno construir o conhecimento a respeito do objeto de estudo ao invés de apenas receber informações teóricas acerca do assunto abordado. Além disso, a diversidade do material pedagógico facilita o aprendizado, tornando as aulas práticas mais dinâmicas e produtivas (MATOS et al., 2009). Segundo Farias e colaboradores (2015), uma disciplina não pode ser desenvolvida apenas de forma teórica e sim deve ser apoiada num conjunto de aulas práticas que contribuam para aprimorar os conhecimentos. Entretanto, na maioria das escolas é observada uma escassez de material biológico para a realização de aulas práticas. Os modelos didáticos podem ser uma das ferramentas adotadas para suprir essa lacuna.

Resultados da Pesquisa de Satisfação

As duas últimas perguntas do questionário serviram para dimensionar a opinião dos alunos sobre a atividade. Essa pesquisa de opinião revelou que os recursos didáticos foram considerados válidos para auxiliar no entendimento a respeito do Tecido Hematopoiético.

Quando questionados sobre “Como você avalia a atividade?” (Gráfico 1), 83% dos alunos indicaram que a modelização do Tecido Hematopoiético foi capaz de despertar curiosidade e o interesse pelo assunto. Corroborando os nossos resultados, os estudos ancorados no uso de alternativas pedagógicas, como jogos de cartas (FARIAS et al., 2015), gibis (CARLAN et al., 2013), dobraduras (CONDE et al., 2013) e protótipos anatômicos (SILVA-FILHA et al., 2016) também mostraram a eficiência da metodologia na promoção do interesse dos alunos de forma que desenvolvam o raciocínio, a imaginação, a memória e a curiosidade.

Gráfico 1: Percentual de respostas obtidas na pesquisa de satisfação sobre “Como você avalia a atividade?”.

Ao serem questionados sobre “A metodologia de ensino facilitou a aprendizagem?” (Gráfico 2), 91,40% dos alunos concordaram que o modelo didático facilitou a aprendizagem. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Sant’anna e colaboradores (2011), que verificaram a opinião de discentes ao realizarem um jogo didático de tabuleiro e constataram que 83% dos participantes acreditam ser importante o uso de jogos em sala de aula. Cerca de 85% dos alunos responderam que devido ao jogo ser dinâmico facilitou a aprendizagem do conteúdo, bem como 87% dos estudantes afirmaram que o jogo auxiliou

na aprendizagem de conceitos não conhecidos. Um estudo qualitativo similar, realizado por Oliveira et al. (2015), também evidenciou que os alunos do ensino fundamental superaram as dificuldades de compreensão dos conceitos inerentes à Citologia e Histologia após o uso de modelos didáticos para explicitar a anatomia celular e teatralização para abordar as funcionalidades dos tecidos que compõem o corpo humano.

Gráfico 2: Percentual de respostas obtidas na pesquisa de satisfação sobre “A metodologia de ensino facilitou a aprendizagem?”

Neste trabalho, verificou-se a importância da utilização dos modelos didáticos como complemento das aulas teóricas. Isso foi possível observar tanto pelas respostas obtidas em relação à construção do modelo didático do Tecido Hematopoiético, as quais foram positivas para a maioria dos participantes, quanto pelas atitudes dos alunos no período em que a atividade foi desenvolvida. No momento da dinâmica, percebeu-se o interesse dos alunos, pois todos prestaram atenção às orientações sobre o passo a passo da montagem do “Suco Sanguíneo”. Desse modo, ficou evidente que o uso de modelo didático como metodologia complementar e alternativa enriqueceu a temática para o ensino da Histologia, com ênfase ao Tecido Hematopoiético.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo propôs uma atividade didática diferenciada baseada na construção de modelo didático nomeado “Suco Sanguíneo”. Os resultados obtidos evidenciaram que a incorporação de modelo didático no ensino do Tecido Hematopoiético supera as dificuldades em trabalhar conceitos complexos e abstratos.

FONTES DE FINANCIAMENTO

O presente estudo foi financiado pela CAPES, através do Programa Institucional de Bolsas a Iniciação à Docência (PIBID).

REFERÊNCIAS

- ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Biologia molecular da célula**, 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009, 1.396p.
- ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, L. A.; LOPES, P. T. C. Sequências didáticas eletrônicas no ensino do corpo humano: comparando o rendimento do ensino tradicional com o ensino utilizando ferramentas tecnológicas. **Acta Scientiae**, v. 17, n. 2, p. 466-482, 2015.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 80p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998, 138p.
- CARLAN, F. A.; SEPEL, L. M. N.; LORETO, E. L. S. Explorando diferentes recursos didáticos no Ensino Fundamental: uma proposta para o ensino de célula. **Acta Scientiae**, v. 15, n. 2, p. 338-353, 2013.
- CONDE, T. T.; MENDES, L. L.; BAY, M. Utilização de metodologias alternativas na formação dos professores de biologia no IFRO - CAMPUS ARI-QUEMES. **Revista Labirinto**, v. 13, n. 18, p. 139-147, 2013.
- CORMACK D. H. **Fundamentos de Histologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, 210p.
- FARIAS, L. F.; SILVEIRA, G. F.; ARRUDA, V. M. O jogo do ciclo celular – uma alternativa para o ensino de biologia. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências –ARETÉ**, v. 8, n. 16, p. 27-35, 2015.
- FISCARELLI, R. B. O. **Material didático: discursos e saberes**. Araraquara: Junqueira & Marin, 2008.
- KAWAMOTO, E. M.; CAMPOS, L. M. Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 1, p. 147-158, 2014.
- MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, A. C. R. F.; SANTOS, M. P. F.; FERRAZ, C. S. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 9, n. 1, p. 19-23, 2009.
- MIRANDA, S. Ensaio: No fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Ciência Hoje**, v. 28, n. 168, p. 64-66, 2001.
- MORI, M. S.; MOURA, D. A.; VIANNA, J. B.; FREITAS, S. R. S. **Modelos didáticos no ensino de citologia: representação da anatomia celular por meio de pizzas**. In: O Ensino de Ciências e Biologia no Amazonas: Experiências do PIBID no município de Tefé. Jundiá: Paco Editorial: 2016.
- OLIVEIRA, D. B.; PIANCA, B. R.; SANTOS, E. E. R.; MANCINI, K. C. Modelos e atividades dinâmicas como facilitadores para o ensino de biologia. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 20, p. 514-514, 2015.

OLIVEIRA, M.; SILVA, M.; ABREU, I.; PEREIRA, V.; SILVA, G.; MAGALHÃES, M. Uma proposta didática para iniciar o ensino de histologia na educação básica. **Revista Ciência em Extensão**, v. 12, n. 4, p. 71-82, 2016.

OLIVEIRA, R. R. As finalidades do ensino de ciências naturais no discurso de professores das séries iniciais do ensino fundamental. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 2, n. 21, p. 1.154-1.157, 2009.

RABELLO, S. H. S. A criança, seu corpo, suas ideias. **Ensino em Re-vista**, v. 3, n. 1, p. 15-29, 1994.

SANT'ANNA, I. C.; BRANCO, A. L. C.; PEREIRA, K. P.; CARVALHO, A. C. P.; TAVARES, M. G. Perfil da Genética: Uma maneira divertida de memorizar conteúdos. **Genética na Escola**, v. 6, n. 2, p. 17-29, 2011.

SILVA, A. A.; SILVA-FILHA, T. T.; FREITAS, S. R. S. Utilização de modelo didático como metodologia complementar ao ensino da anatomia celular. **Biota Amazônia**, v. 6, n. 3, p. 17-21, 2016.

SILVA-FILHA, R. T.; SILVA, A. A.; FREITAS, S. R. S. Uma alternativa didática às aulas tradicionais de ciências: aprendizagem colaborativa e modelização aplicadas ao ensino do sistema urinário. **Cadernos de Educação**, v. 15, n. 31, p. 87-105, 2016.

TERÇO, J. S.; FREITAS, S. R. S. Educação e saúde na escola: aplicação de uma sequência didática sobre alimentação saudável. **Cadernos de Educação**, v. 15, n. 31, p. 71-85, 2016.

SOBRE OS AUTORES

Graciele Braga da Silva é graduanda do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Centro de Estudos Superiores de Tefé. Universidade do Estado do Amazonas. Bolsista de Iniciação à Docência. gracielebraga18@gmail.com

Ayrton Batista Rodrigues é graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Centro de Estudos Superiores de Tefé. Universidade do Estado do Amazonas. Bolsista de Iniciação à Docência. ayrtonbatista19@gmail.com

Silvia Regina Sampaio Freitas é professora adjunta do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Centro de Estudos Superiores de Tefé. Universidade do Estado do Amazonas (CEST-UEA). Coordenadora do Subprojeto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência e do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – Oferta Especial. Possui Mestrado e Doutorado em Genética Humana pelo Instituto Oswaldo Cruz – FIOCRUZ e Pós-Doutorado pela Faculdade de Medicina da USP. silvia.sampaio.freitas@hotmail.com